

ISSN—0033—765X
РАДИО
1/90

УЧАТСЯ ШКОЛЬНИКИ

(См. статью на с. 10)

В учебно-производственном комбинате Москворецкого района г. Москвы школьники овладевают специальностями сборщиков радиоэлектронной аппаратуры и операторов ПЭВМ.

На наших снимках: вверху — в компьютерном классе занятие ведет преподаватель Р. М. Шестакова; справа — ученица восьмого класса средней школы № 1259 за компьютером «Корвет»; внизу — в цехе школьного завода ученик девятого класса средней школы № 555 А. Шашков устанавливает элементы на плату компьютера.





Фото В. Афанасьева



РАДИО №1/1990

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

2 **РАДИОИНДУСТРИЯ И ПЕРЕСТРОЙКА**
И. Глебов. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БЫТОВОЙ РАДИОАППАРАТУРЫ

5 **АКТУАЛЬНАЯ ТЕМА**
А. Смирнов. ЭЛЕКТРОННЫЙ ПОМОЩНИК ДЕПУТАТОВ. НЕТ СЛОЖНЫХ ВЕЩЕЙ ДЛЯ ТОГО, КТО ЗАИНТЕРЕСОВАН В ДЕЛЕ — считает президент новой советской телекомпании «НИКА ТВ» Н. Луценко (с. 8)

10 **РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО И СПОРТ**
А. Гороховский. НА СОРЕВНОВАНИЯХ ПО «ОХОТЕ НА ЛИС» В КНДР И ПОСЛЕ НИХ Б. Степанов. ЗЕМЛЯ КАК БЫ ОЖИВАЕТ... (с. 13). Э. Зигель. ЧЕМПИОНАТ СССР НА УКВ (с. 15). НАРОДНАЯ ДИПЛОМАТИЯ (с. 16). **По следам наших выступлений.** «РАДИОЛЮБИТЕЛИ И КОСМОС. НЕ СХОДИТЬ С ОРБИТЫ ТВОРЧЕСТВА» (с. 18). CQ-U (с. 19)

22 **ПУТЕШЕСТВИЯ. ЭКСПЕДИЦИИ**
А. Черных. НА ГОСТЕПРИИМНОЙ ЗЕМЛЕ ВЬЕТНАМА

24 **ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ СВЯЗИ И СПОРТА**
В. Денисов, В. Ушич, В. Спирин. СИНТЕЗАТОР ЧАСТОТЫ ТРАНСИВЕРА

28 **УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ**
В. Янцев. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ МИКРОСХЕМЫ

31 **ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И БЫТА**
Ю. Архипов. ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКИЙ БЛОК ЗАЖИГАНИЯ

37 **МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА И ЭВМ**
В. Сугоняко, В. Сафронов, К. Коненков. ПЕРСОНАЛЬНЫЙ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЙ КОМПЬЮТЕР «ОРИОН-128»

43 **РАДИОПРИЕМ**
А. Захаров. СТЕРЕОДЕКОДЕР С КОРРЕКЦИЕЙ ЧАСТОТНЫХ ПРЕДЫСКАЖЕНИЙ

46 **ВИДЕОТЕХНИКА**
Е. Злотникова, И. Листов, А. Соколов. ПРИЕМ СПУТНИКОВОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ. Б. Хохлов, А. Лутц. ТЕЛЕВИЗОРЫ 4УСЦТ (с. 50)

58 **«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ**
В. Ярченко. МИЛЛИВОЛЬТМЕТР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА. И. Нечаев. ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ «СВЕТОФОН» (с. 60). Г. Денисов. ТРИНИСТОРНЫЙ РЕГУЛЯТОР ДЛЯ КОЛЛЕКТОРНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ (с. 61). Б. Иванов. «ЭЛЕКТРОННАЯ ИГРОТЕКА» (с. 63)

66 **ПРОМЫШЛЕННАЯ АППАРАТУРА**
В. Шерешевский, И. Иголкин, В. Сватковский. МАГНИТОФОН «АСТРА МК-111 СТЕРЕО». МАГНИТОЛА С ЛАЗЕРНЫМ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЕМ (с. 72)

73 **РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ**
В. Овсейцев. ПАНЕЛЬ ДЛЯ МИКРОСХЕМ. В. Диденко. ДВИЖКОВЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ИЗ П2К (с. 73). А. Мариевич. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЗАЖИМ НАМОТОЧНОГО СТАНКА (с. 74). А. Белозеров. НАМОТКА КАТУШКИ НА ФЕРРИТОВОЕ КОЛЬЦО (с. 74). В. Шаталин. КАРКАС С ТЕПЛОСТОЙКИМ ОСНОВАНИЕМ (с. 74)

75 **СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК**
И. Новаченко. МИКРОСХЕМЫ СЕРИИ К174. ТЕЛЕФОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ ЗЧ КФ174УН17

77 **НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ**

79 **ЕСЛИ ВЫ ХОТИТЕ СТАТЬ НАШИМ АВТОРОМ**

ОБМЕН ОПЫТОМ (с. 56, 57). **ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ** (с. 57, 80)

На первой странице обложки. Спутник 1990 года (см. с. 9).



ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Член редакционной коллегии журнала «Радио» Игорь Георгиевич Глебов, первый заместитель начальника Главного управления научно-технического развития Министерства связи СССР

Реальное повышение народного благосостояния обеспечивается непрерывным развитием и совершенствованием общественного производства, повышением его эффективности, ростом социальной и трудовой активности населения.

За годы XII пятилетки в области развития БРЭА произошли существенные перемены. Освоен массовый выпуск новых типов цветных телевизоров с улучшенным качеством изображения, энергоэкономичных, с уменьшенной материалоемкостью и более надежных. Среди них модели цветных телевизоров с размером экрана 51 см, которые пользуются широкой популярностью у покупателей.

Значительно повысилось качество магнитофонов. Устаревшие кассетные магнитофоны и магнитофоны-приставки среднего класса заменены современными компактными и удобными моделями. Осуществлен массовый выпуск переносных магнитол. В продажу поступили модели проигрывателей, тюнеров, магнитофонов и усилителей, способные удовлетворить самые высокие требования к качеству звучания.

В последние годы заводы приступили к серийному выпуску видеомагнитофонов, имеющих формат записи по системе VHS, организована продажа видеозаписей, открыты видеотеки, в которых кассеты с записью можно получить напрокат.

Таблица 1

Виды БРЭА	Число аппаратов на 100 семей, шт.		
	1987 г.	1990 г.	1995 г.
Телевизоры	100	108	121
В том числе цветные	34	44	65
Устройства радиоприемные	96	105	120
Магнитофоны и комбинированные модели с магнитофонами	41	60	83
Видеомагнитофоны (включая импортные)	0,7	1,4	3,1
Проигрыватели компакт-дисков и комбинированные модели	—	0,5	1,5
Телефонные аппараты:			
город	24	30	66
село	7	10	40

Таблица 2

Виды БРЭА	Объем выпуска, млн шт.		
	1985 г.	1990 г.	1995 г.
Телевизоры	9,4	11,0	13—14
Видеомагнитофоны	0,04	0,12	2,0
Видеомагнитофонные камеры	—	0,02	0,03
Радиоприемники и магнитолы	8,8	12,6	14,0
Аппараты воспроизведения грамзаписи	3,4	4,5	5,0
В том числе проигрыватели компакт-дисков	—	0,02	0,3
Аппараты магнитной записи	4,6	6,0	7,0

Таблица 3

Вид продукции	Темпы роста, %
БРЭА, всего	140,8
В том числе:	
телевизоры цветного изображения	147,6
телевизоры черно-белого изображения	77,9
радиоприемные устройства	115,0
магнитолы	271,0
цифровые звуковые лазерные проигрыватели	125,0
магнитофоны	106,4
телефонные аппараты	136,6
Новые товары народного потребления	121,5
В том числе:	
радиостанции индивидуального пользования	330,0
бытовые персональные ЭВМ	1200,0
видеокамеры	200,0
видеомагнитофонные камеры	650,0
информационно-развлекательные комплексы	160,0

БЫТОВОЙ РАДИОАППАРАТУРЫ

Однако, несмотря на все увеличивающийся выпуск, быстро растущий спрос на видеоаппаратуру пока далеко не обеспечен.

Опыт США, Франции, Японии и других стран свидетельствует: чем больше люди имеют в своих руках средств связи, приема звуковых и изобразительных программ и другой информационно-управляющей аппаратуры, тем шире их возможности культурного и научно-производственного обмена.

Как в этом отношении обстоят дела у нас? Из табл. 1 видно, что обеспеченность населения





На фото сверху вниз: экспозиция перспективных моделей магнитол; магнитола «Протон-311 стерео»; магнитола «Вега РМ-338 стерео».

СССР основными видами бытовой радиоаппаратуры сегодня еще не отвечает потребностям наиболее эффективного приобщения советских людей к национальной и мировой культуре. Именно поэтому на ближайшие годы намечены существенные темпы роста производства (табл. 2) изделий БРЭА, пользующихся устойчивым спросом — видеомагнитофонов, магнитол, магнитофонов.

Решение этой проблемы предусмотрено общесоюзной комплексной программой развития производства товаров народного потребления и сферы услуг на 1986—2000 годы, а также радикальной перестройкой и обновлением всего хозяйственного механизма, осуществляющихся в стране.



Бытовая радиоэлектронная

Таблица 4

Направление техники	Ассортимент моделей (за пятилетку) 1990 г. шт.	рост, %	1995 г. шт.	рост, %	Обновление ассортимента, % (за пятилетку) 1990 г.	1995 г.	Соответствие мировому техническому уровню, % 1990 г.	1995 г.
БРЭА, всего	243	35	326	38	27	35	70	85
В том числе:								
телевизоры	56	19	72	28	26	40	85	85
радиоприемники и магнитолы	130	51	186	43	32	42	60	85
магнитофоны	26	33	31	16	22	25	65	85
телефонные аппараты	28	11	35	25	20	24	—	—

аппаратура и обеспечивающие ее работу системы телевидения, радиовещания и звукозаписи относятся к одному из быстроразвивающихся направлений техники. Темпы этого развития определяются последними достижениями микроэлектроники, цифровой техники, успехами в создании новых материалов. Следствием этого являются существенные качественные преобразования БРЭА, в ходе которых в течение одного десятилетия происходит значительный рост технических параметров, радикальное изменение номенклатуры, функциональных возможностей и самого облика аппаратуры.

Конечно, для эффективного решения этой задачи требуется определенное время, а товары нужны уже сегодня. С этой целью принято решение о закупке по импорту крупных партий кинескопов и ряда других комплектующих изделий. Разработаны также мероприятия по расширению производственных мощностей за счет конверсии производства в оборонных отраслях промышленности.

Предпринимаемые шаги уже начинают давать результаты в сокращении дефицита бытовой радиоэлектроники. Систематически осуществляемый анализ состояния рынка показывает, что обстановка с торговлей телевизорами, магнитофонами, радиоприемниками и другими технически сложными товарами может быть нормализована в ближайшее время. Уже сегодня в ряде регионов в продаже имеется несколько моделей телевизоров, радиоприемников, магнитол, телефонных аппаратов. Так, по данным реализации телевизоров в фирменных магазинах-салонах «Орбита» в Прибалтике



На фото сверху вниз: телевизор «Шилялис 42ТЦ402Д»; телевизор «Шилялис 32ТЦ401Д».



(Рига, Вильнюс), в Кавказском регионе (Ереван, Тбилиси, Грозный), в Сибири и на Дальнем Востоке (Хабаровск, Барнаул, Чита) в свободной продаже имеются по нескольку моделей цветных и черно-белых телевизоров.

Последний год XII пятилетки — 1990 г.— должен стать этапом в сокращении торгового дефицита на БРЭА. Перед предприятиями-изготовителями бытовой радиоэлектроники стоит задача обеспечить прирост выпуска товаров для населения на сумму около 2,5 млрд рублей, т. е. в 2—3 раза больше, чем ежегодный прирост в предыдущие годы пятилетки. В том числе за счет переориентации освобождающихся в результате конверсии мощностей по производству специальной техники на выпуск высококачественных товаров как традиционной номенклатуры, так и новых для нашей промышленности: портативных индивидуальных радиостанций, радиоприемных устройств (приставок) для непосредственного приема телевидения через ретрансляторы, находящиеся на геостационарных орбитах искусственных спутников, радиотелефонов и т. д.

В XIII пятилетке предусматривается увеличить выпуск непродовольственных товаров народного потребления на 21,5 %, в то же время выпуск БРЭА возрастет на 41 %. Темпы роста выпуска этой продукции в 1995 г. (по отношению к 1990 г.) показаны в табл. 3.

(Окончание на с. 34)

ЭЛЕКТРОННЫЙ ПОМОЩНИК ДЕПУТАТОВ

Вторая сессия Верховного Совета СССР началась с небольшой технической «сенсации», облетевшей все газеты и еженедельники, о ней прошли репортажи почти по всем телепрограммам и радио. В Верховном Совете начала работать электронная система обеспечения заседаний (ЭСОЗ). Из зала исчезли люди-счетчики, которые «на пальцах» подсчитывали голоса. Сколько шуток и нареканий вызывала эта «система» голосования на предыдущей сессии Верховного Совета!

И вот, все это ушло в прошлое. Действующая нынче ЭСОЗ обеспечивает автоматическую регистрацию депутатов, запись желающих выступить, а главное — открытое, т йное или поименное голосование. Кроме того, система по запросу выдает справки о правилах проведения голосования в зависимости от вида заседаний и характера обсуждаемых вопросов. Она определяет наличие кворума и составляет список отсутствующих депутатов на момент голосования.

Все это относится к основному оперативному обслуживанию заседаний. Электроника позволила также накапливать и по запросу тут же выдавать справочно-статистическую информацию о ходе совместных заседаний Верховного Совета, его палат, группировать результаты голосования (за исключением тайного) по республиканским, территориальным, межрегиональным и другим группам депутатов.

Как видно из этого далеко не полного перечня основных автоматизированных операций, круг задач ЭСОЗ довольно широк, и все их пришлось в кратчайший срок решить разработчику, изготовителю и наладчику системы — ленинградскому хозрасчетному предприятию «Агрореммонитор». Главным конструктором электронной системы был утвержден заместитель директора предприятия А. Коршунов.

Для реализации многочисленных требований заказчика было решено разработать микропроцессорный блок управления и подключить его к персональному компьютеру.

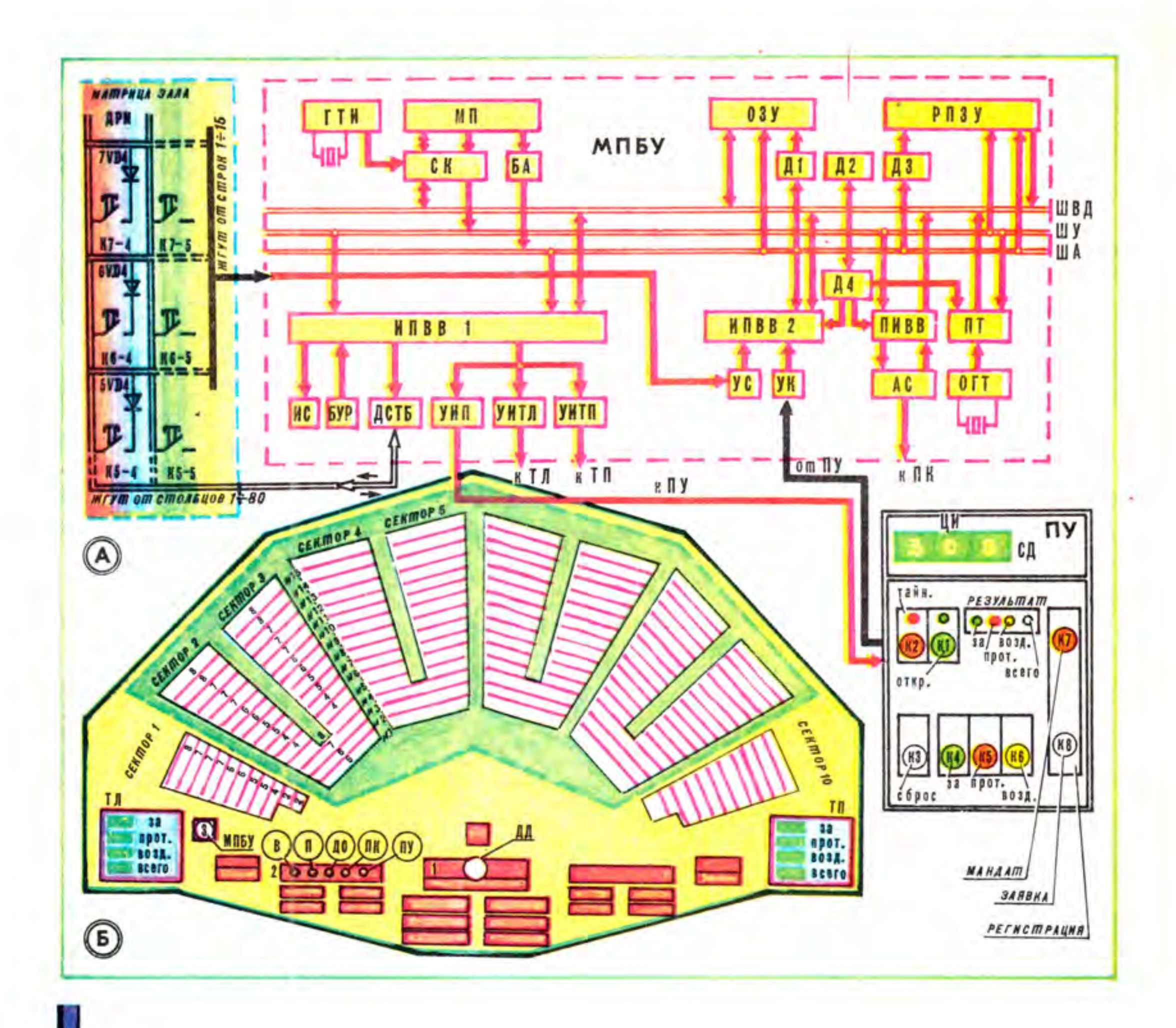
В чем особенность задействованной ЭСОЗ?

Во-первых, в традиционном принципе персонификации депутатов. Дело в том, что по установленному многолетней практикой порядку во время проведения сессий за каждым депутатом закреплено постоянное место в зале, фиксируемое номером ряда и номером места в ряду. Это дало возможность разработчикам представить зал заседаний в виде диодно-резистивной матрицы, состоящей из 15 строк (равно количеству рядов в зале) и 80 столбцов (количество мест в верхнем ряду зала). Точки пересечения строк и столбцов (линии соединения мест с одинаковыми номерами в рядах) однозначно определяют положение конкретного места в зале, а тем самым и личность народного депутата. У каждого кресла депутата имеется столик для записей, на котором закреплена кнопка депутата (КД). Ее контакты включены в разрыв между проводами строк и столбцов. Последовательно с кнопками включены диоды. Всего в зале 800 кнопок К1-1—К15-800 и 800 диодов 1VD1—15VD800. Понятно, что число их на каждом столбце неодинаково и меняется от 2 до 15.

Второй особенностью является то, что управление всей системой осуществляется путем подачи соответствующих команд с единого блока, с которого задается соответствующий режим ее работы. Например, по команде председателя заседания оператор с пульта управления раздельно подключает к матрице канал регистрации или каналы голосования «За», «Прот.», «Возд.». При этом можно обойтись одной кнопкой на замыкание, установленной на рабочем месте депутата. При включении режима регистрации, нажимая на нее, депутат подает сигнал, что находится в зале. При очередном включении режимов голосования он посылает в систему сигнал «За», «Против» или «Воздержался» в зависимости от своего решения. Одна кнопка «на все случаи жизни» упрощает общение депутата с системой и сводит к минимуму коммутационные цепи в системе.

Теперь познакомимся с основными блоками электронной системы обслуживания заседаний (см. функциональную схему рис. А). В нее входят пульт управления (ПУ), микропроцессорный блок управления (МПБУ), диодно-резистивная матрица зала (ДРМ), информационное табло левой (ТЛ) и правой (ТП) сторон зала. С МБПУ соединен персональный компьютер.

Сам МПБУ состоит из собственного микропроцессора (МП), генератора тактовых импульсов



(ГТИ), системного контроллера (СК), буферного каскада адреса (БА), оперативного запоминающего устройства (ОЗУ), репрограммируемого постоянного запоминающего устройства (РПЗУ) с ультрафиолетовым стиранием информации и электрической записью, дешифраторов адресных сигналов Д1—Д4, интерфейса параллельного ввода-вывода (ИПВВ-1), к которому подключены усилитель индикатора состояния микропроцессора (ИС), буферный каскад блока выбора режимов работы (контроль, ручной и автоматический режимы) (БУР), дешифратор столбцов (ДСТБ), усилители индикаторов пульта управления (УИП), усилители табло левой (УИТЛ) и правой (УИТП) сторон зала, интерфейса параллельного в ода-вывода (ИПВВ-2), к которому подключены оптронный усилитель сигналов строк (УС) и усилитель сигналов команд пульта управления (УК); последовательного интерфейса ввода-вывода (ПИВВ), к которому подключен адаптер стыка (АС), и программируемого таймера ПТ с опорным генератором таймера (ОГТ). Обмен сигналами между отдельными функциональными узлами МПБУ происходит по трем магист, льным шинам: шина ввода данных (ШВД), шина управления (ШУ) и шина адреса (ША).

На рис. Б показано размещение основного оборудования в зале заседаний палат. Пульт управления (ПУ), персональный компьютер (ПК), дисплей основной (ДО), принтер (П) и магнитный накопитель «винчестер» (В) размещены на столе помощника председателя 2. Помощник управляет ПУ, а блоками, связанными с ПК,— оператор-программист. Дополнительный дисплей (ДД) размещен на столе председателя 1. МПБУ находится в аппаратной комнате 3 зала палат. Табло ТЛ и ТП закреплены на ограждении балкона с левой и правой сторон зала так, чтобы все участники заседания могли их видеть.

Блок управления (МПБУ) обеспечивает работу системы автономно и совместно с компьютером. В первом случае перед началом и в конце работы происходит тест-контроль системы, главная же функция микропроцессорного блока — обеспечить режим работы по сигналам управления, поступающим с ПУ и с кнопок депутатов, обработать и выдать информацию на табло,

осуществить необходимые блокировки цепей управления и хранить в ОЗУ до сигнала «сброс» информацию о результатах голосования, количестве присутствующих депутатах и другую.

При совместной работе с ПК возможности МПБУ резко возрастают. Система становится и информационно-справочной. На дисплеях появляются справочные данные о режимах голосования, сведения о депутатах и спи ки депутатов при поименном голосовании.

Как отмечалось выше, расположение кнопок К1-1 — К15-800 в ДРМ строго фиксировано и однозначно определяет рабочее место каждого депутата в зале заседаний. Эти данные вносятся и в память компьютера. Поэтому в ходе регистрации депутатов, голосования и других действий, предусмотренных «Регламентом», достаточно сравнить данные о замкнутых кнопках депутатов, поступившие в ОЗУ микропроцессорной системы, с данными, хранящимися в памяти ПК, чтобы определить, например, при поименном голосовании фамилию делегата и его решение. Список тут же появится на экранах дисплеев, а при необходимости можно получить распечатку с принтера.

Для того чтобы электронная система надежно выполняла свои многочисленные функции, созданы не только аппаратные блоки, но и разработано программное обеспечение: программа реализации алгоритма «Регламента проведения сессий Верховного Совета», программы обеспечения автономного режима работы МПБУ и совместной работы МПБУ и ПК, подпрограммы последовательно-параллельного ввода-вывода необходимой информации, введения режимов прерывания рабочего цикла МП, прямого доступа к памяти, получения данных из банка вычислительного центра Верховного Совета СССР (справочные данные о депутатах и др.).

Было разработано большое количество программ, связанных с определением работоспособности ЭСОЗ, обнаружением и устранением неисправностей как в электронных блоках, так и в цепях коммутации. Основные программы были построены на принципах диалоговой многопользовательной операционной системы (ДИАМС), которая позволяет наиболее быстро извлекать информацию из памяти в цикле — вопрос-ответ.

МПБУ построен целиком на отечественной элементной базе в основном на комплектующих изделиях микропроцессорного комплекта серии 580. В качестве ПК была использована ПЭВМ типа IBM PC/AT. Для расширения объема внешней памяти использован дисковод для жесткого магнитного накопителя емкостью 40 Мбайт типа «винчестер».

Рассмотрим подробней, как происходит взаимодействие узлов ЭСОЗ в разных режимах работы.

Перед началом любой процедуры на ПУ нажимают кнопку К3 и тем самым приводят МПБУ в рабочее состояние. Затем производят проверку присутствующих членов Верховного Совета. Для этого нажимают К7 и предлагают депутатам — членам Совета нажать на свои кнопки. При этом на табло ТЛ и ТП высвечивается время — число 30, через каждую секунду убывающее на единицу. Информация о нажатых кнопках КД поступает в ОЗУ и запоминается. После прекращения работы таймера в окне «Всего» высвечивается цифра, показывающая число присутствующих. Если нужно узнать, кто конкретно отсутствует, к ОЗУ через АС и ПИВВ подключают ПК и по соответствующей команде с клавиатуры высвечивают на экране дисплея требуемую информацию. При необходимости ее распечатывают.

Голосование происходит следующим образом. По знаку председательствующего оператор включает К4. На табло в строке «За» высвечиваются убывающие цифры 10, 9...0 (10 с). Депутатам предлагают начать голосование. После изчезновения цифры «0» в соответствующей части табло высвечиваются цифры, показывающие число голосов «За». Затем голосуется «Против» и «Воздержались». В заключение — цифра в строке «Всего».

Конечно, ЭСОЗ далека от идеала. Создавалась она в весьма короткие сроки, не на конкурсной основе, что, естественно, и сказалось на возможностях системы. Вот одни из основных ее недостатков. Жесткая привязка депутатов к своим постоянным местам лишает их определенных удобств, отсутствие обратной связи не позволяет им узнать, принят ли сигнал после нажатия кнопки. Отсутствие кода позволяет воспользоваться кнопкой, закрепленной за определенным депутатом, другому депутату и тем самым исказить итоги голосования. Наконец, слишком примитивны информационные возможности табло.

Каковы дальнейшие планы у создателей электронной системы обеспечения заседаний? Главный конструктор ЭСОЗ Александр Евгеньевич Коршунов считает, что на практике прошел проверку лишь один из первых вариантов системы. Выявился ряд недоработок, устранение которых потребует существенного совершенствования аппаратуры и программных решений. В перспективе разработка более современной системы, в которой будут абонентские устройства с индивидуальным кодом депутата, вводимым с любого места в МПБУ. На пульте рабочего места появятся несколько управляющих кнопок и одна отдельная — «Прошу слова!». Предполагается задействовать канал обратной связи — подтверждения запроса. Стоит задача создания алфавитно-цифрового табло, на котором можно будет дублировать информацию, поступающую на экраны дисплеев.

В комитетах и комиссиях Верховного Совета СССР, среди депутатов с привлечением ученых, конструкторов, инженеров идут заинтересованные обсуждения проблем дальнейшего оснащения советского парламента надежной современной техникой, которая сможет удовлетворить самые разные запросы и станет подлинным электронным помощником депутатов. Во время работы второго Съезда народных депутатов СССР использовалась временная электронная система для голосования фирмы «Филипс».

А. СМИРНОВ

АКТУАЛЬНАЯ ТЕМА

НЕТ СЛОЖНЫХ ВЕЩЕЙ ДЛЯ ТОГО, КТО ЗАИНТЕРЕСОВАН В ДЕЛЕ



СЧИТАЕТ ПРЕЗИДЕНТ НОВОЙ СОВЕТСКОЙ ТЕЛЕКОМПАНИИ «НИКА ТВ» НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ ЛУЦЕНКО

Президент молод, энергичен, блестяще образован. За плечами — учеба в Институте стран Азии и Африки при Московском Государственном университете им. М. В. Ломоносова, работа в одном из академических институтов и на Гостелерадио СССР, защита кандидатской диссертаци, преподавательская работа на факультете журналистики в Московском институте международных отношений. К сказанному нужно добавить, что Николай Луценко владеет японским, английским, французским, итальянским и испанским языками.

Академическая среда, в которую Луценко попал после окончания университета, привила ему свободу мышления. Молодой ученый сохранил ее, и придя в Гостелерадио. Здесь он стал осуществлять свою идею создания в нашей стране независимого альтернативного телевидения. Итак, президент телекомпании «НИКА ТВ» отвечает на вопросы корреспондента журнала «Радио».

— Проект «НИКА ТВ» — комплексный. Он предусматривает как создание второго эфирного телевидения, конкурирующего с ЦТ, так и, пока несуществующей в нашей стране, широкой сети кабельного ТВ. То, что сейчас у нас имеется, не выходит за рамки эксперимента, любительства. Во-первых, не отвечает высоким техническим стандартам, во-вторых, не имеет собственной оригинальной съемочной базы. По сути дела — это большой видеосалон. Конечно, на такой основе настоящее кабельное телевидение строиться не может. Мы же считаем, что хозяином положения станет тот, кто сможет давать кабельным сетям программное обеспечение.

— Но Ваша программа потребует огромных материальных затрат. Кто ее будет финансировать?

— Да, задуманное нами дело потребует колоссальных средств. Взять их у абонентов кабельного ТВ или рассчитывать на пожертвования спонсоров невозможно. Здесь нужно подключать государственные банки. В настоящее время у нас уже есть договоренность о передаче телекомпании на различных условиях десятков миллионов рублей на организацию предстоящих работ. Причем это не кредиты. ТВ — вещь очень капиталоемкая, не дающая быстрого возврата денег. Видимо, наши отношения будут строиться на принципе долевого участия банков и крупных промышленных предприятий, располагающих необходимыми средствами, в том числе и валютой.

Прежде всего хотели бы установить деловые контакты с предприятиями радио- и электронной промышленности. В частности, открывая свое бюро в Воронеже, мы имели в виду заводы, производящие видеомагнитофоны, телевизоры. В наших планах — сотрудничество с московским производственным объединением «Рубин». Обратились к нам с интересными предложениями представители кишиневского телевизионного завода.

Систематизировав все эти возможности, хотим создать пул из предприятий, работающих на телевидение. Более того, окрепнув, встав на ноги, телекомпания могла бы способствовать резкому увеличению производства видеомагнитофонов, нового поколения телевизоров, другой телеаппаратуры, включая весь спектр профессиональной съемочной и монтажной техники.

Через наши контакты с зарубежными фирмами, производителями такого оборудования, «НИКА ТВ» могла бы выступить генеральным заказчиком и спонсором разработки этой аппаратуры. Она скоро понадобится нашим абонентам. Например, недавно наша телекомпания заключила контракт с крупной голливудской фирмой «Мэркьюри-филмз», которая выкупает для нас, под наше совместное с ней предприятие, права на демонстрацию пяти тысяч лучших американских фильмов. Замечу, что подобного договора в нашей стране нет ни у Госкино СССР, ни у объединения «Видеофильм», ни у Гостелерадио. Это — уникальное явление, причем американская сторона, что беспрецедентно само по себе, согласна, чтобы предстоящие затраты были покрыты в рублях.

Я упомянул об этом договоре потому, что получая столь огромную партию фильмов, телекомпания заинтересована в увеличении числа зрителей — владельцев видеомагнитофонов. Помимо показа их по кабельным сетям, а одной из наших важнейших задач является создание единой общенациональной кабельной сети, телекомпания «НИКА ТВ» намеревается открыть по всей стране систему видеопрокатных магазинов, где потребители могли бы брать кассеты на определенный срок.

Вся система будет компьютеризирована, как это делается в США, где на каждого потребителя заведена компьютерная магнитная карточка. На ней записано индивидуальное досье клиента: скажем, вовремя ли он вернул кассету, не повредил ли ее, не потерял и т. д. Наиболее дисциплинированным потребителям, мы установим своеобразные премии. В нашей стране, применительно к нынешней ситуации, такой премией может служить получение без очереди

видеомагнитофона или что-либо подобное. Такую систему надо создавать, и я убежден, что это вполне реально.

— Телевидение у нас в стране бесплатно. Оно финансируется из госбюджета. Каков статус у Вашей телекомпании?

— Некоммерческая общественная организация. Но поскольку ассигнований из госбюджета мы не получаем, значит, обязаны создавать собственную фондообразующую структуру. Например, организуем при телекомпании отдельную фирму по кабельному телевидению, которая даст нам деньги для создания программ и закупки телеаппаратуры. Будут у нас и консультационные бюро, и различные концертные формирования. Есть мысль совместно с «Мосфильмом», его творческими объединениями развернуть сеть кинотеатров, в которых будем показывать американские и советские фильмы. Группа режиссеров и актеров обратилась с предложением создать студию «НИКА фильм» при телекомпании, которая готовила бы телешоу, комические сериалы и т. д. Другими словами, это будет целый конгломерат, но основа должна оставаться некоммерческой. И сейчас наша задача зарегистрировать телекомпанию как средство массовой информации.

— Планы у Вас фантастические, особенно если учесть тяжелую экономическую ситуацию в стране!

— То, о чем я говорю,— не фантастика, а насущная необходимость. На мой взгляд, есть два направления, где наша страна может осуществить прорыв в плане научно-технического прогресса: космос и телевидение. В космос вкладывали большие средства, поэтому мы и имеем в этой области достаточно передовую технологию.

Что касается телевидения, то здесь, конечно, отставание налицо. Но если перевести это направление на другой экономический механизм и дать ему свободу развития, то мы не только можем вырваться из плена технического отставания от Запада, но и очень быстро превратить видеоинформацию в источник валюты для страны. Причем источник этот никогда не иссякнет, потому что новости нужны всем и всегда.

— Ну, а сейчас как Вы собираетесь решать сложнейшие технические вопросы?

— Проект «НИКА ТВ» сориентирован на три направления: вещательное ТВ, кабельное и спутниковое, которого в нашей стране практически пока нет, но его надо создавать. Свои задачи будем решать поэтапно — от простого к сложному. Наивно предполагать, что наш проект можно осуществить в течение месяца или года. Естественно, на это уйдет достаточно много времени.

Насчет выделения каналов связи для вещательного телевидения придется обращаться не столько к Гостелерадио, сколько к Министерству связи СССР. Нам понятно, что существуют немалые трудности с выделением телевизионных каналов. Думаю, что найти их в ряде случаев все же можно. Камчатское управление связи недавно обещало помощь в оборудовании кабельных сетей для наших телевизионных передач. В общем, сложные технические вопросы решаемы для тех, кто заинтересован в деле!

Откровенно говоря, сейчас мы не особенно озабочены тем, где будем доставать коаксиальный кабель, прокладывать сети. Гораздо важнее обеспечить телекомпанию съемочным и монтажным оборудованием, без которого невозможно делать качественные, годные для реализации программы.

— А могут помочь Вашей телекомпании радиолюбители?

— Конечно. Мы могли бы создать своеобразный банк идей, рассчитывая на активность и талант радиолюбителей. Можем объявлять через журнал «Радио» конкурсы на разработку различных новинок радиоэлектроники. Победителей ждали бы хорошие премии. Телекомпания, к примеру, имеет возможность посылать их в творческие командировки за границу на ведущие фирмы США или Японии. Для поощрения наиболее талантливых конструкторов у нас имеются и другие пути. Кроме того, конкурсы позволят сконцентрировать громадный интеллектуальный и творческий потенциал радиолюбителей-конструкторов. Он бы не распылялся и не уходил в «черные дыры». В наших планах — организация научного и технического центра, который будет заниматься этими вопросами.

Народ наш очень талантлив, а мы плохо ценим своих самородков.

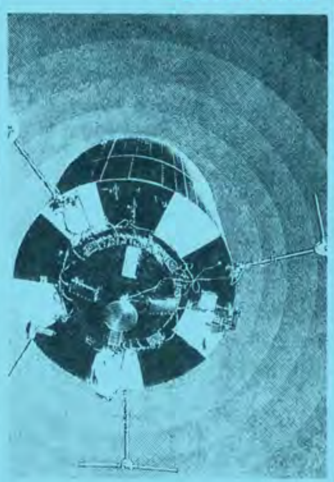
Девиз «НИКИ ТВ» — работа для собственного народа. Конечно, задачи предстоит решать грандиозные, но я — оптимист. В полете самое трудное — оторвать самолет от земли. Сейчас мы, можно сказать, вырулили на взлетную полосу...

— Николай Иванович, а почему — «НИКА ТВ»?

— Независимый информационный канал телевидения. И потом все-таки НИКА — богиня победы!

Беседу вела **Е. ТУРУБАРА**

НА НАШЕЙ ОБЛОЖКЕ



СПУТНИК 1990 года

На нашей обложке спутник 1990 г.— ИСЗ навигационной допплеровской серии системы «Цикада«. Он еще на Земле. Но когда в новом году будет запущен в космос, на его борту начнут работать радиолюбительские ретрансляторы. Их позывные — RS-12 и RS-13.

По своей конструкции и основным данным они «родные братья» ретрансляторов RS-10 и RS-11, уже несколько лет несущих вахту на орбите. Их бортовые радиотехнические комплексы—БРТК-10, лишь немного модернизированы (поэтому они называются БРТК - 10 М), созданы общественным КБ при Музее истории космонавтики имени К. Э. Циолковского под руководством А. П. Попкова.

ИСЗ предполагается вывести на круговую орбиту высотой ориентировочно 1000 км над Землей, с наклоном 83°, с периодом обращения — 105 мин. Максимальная выходная мощность его ретрансляторов — около 8 Вт. Они рассчитаны на работу в несколько сдвинутых диапазонах по сравнению с RS-10 и RS-11 и позволят одновременно с ними проводить связи в модах A (с Земли—144 МГц, на Землю—28 МГц), K (21 и 28 МГц), T (21 и 144 МГц), KA (с Земли—21 и 144 МГц, на Землю — 28 МГц) и KT (с Земли—21 МГц, на Землю—29 и 144 МГц).

В этих же модах можно будет принять сигналы маяков и провести QSO с бортовыми роботами.



РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО И СПОРТ



НА СОРЕВНОВАНИЯХ

Несмотря на полет скоростным реактивным лайнером, Пхеньян все же далеко от Москвы, тем более когда вылетаешь на пять с лишним часов позже времени, помеченного в билете.

Летели мы — советская спортивная делегация — с пересадкой в Хабаровске. Из-за нашего опоздания был задержан и рейс Хабаровск — Пхеньян, так что встретили нас заждавшиеся хабаровские пассажиры не слишком приветливо. Ну а дальше все пошло как по маслу.

Сверкающий чистотой и излучающий доброжелательность пхеньянский аэропорт (в отличие от Домодедовского и Хабаровского) распахнул зеркальные двери на площадь, где поджидал автобус с Ли Гым Сиг — сотрудницей Госкомитета по физической культуре и спорту КНДР, ставшей сопровождающей и добрым другом нашей делегации в течение двух недель пребывания на земле Демократической Кореи. Еще 40—50 минут автобусом — и вот мы в самом Пхеньяне, в его новом районе, представляющем собой спортивный городок, сооруженный к XIII Международному фестивалю молодежи и студентов. Здесь нам и предстояло жить в отеле Рянг Ганг («Две реки»).

Прилетели мы в Пхеньян, принимавший в 1989 г. традиционные соревнования по спортивной радиопеленгации «За дружбу и братство», за несколько дней до начала спортивных баталий. Это дало возможность советским спортсменам провести несколько тренировок на местности, адаптироваться и к большому различию в поясном времени, и к климатическим условиям, хотя повышенная влажность все же давала о себе знать. Температура воздуха 28—30 °С была для нас привычной — в том году лето в Союзе выдалось жаркое.

К нашему огорчению, разговоры еще в Москве о том, что в соревнованиях будет участвовать мало команд, подтвердились и даже в худшем варианте, чем мы первоначально предполагали. Команды ряда стран, обычно приезжавшие на эти соревнования, не прибыли в КНДР по разным мотивам, в том числе из-за дороговизны транспортных расходов и трудностей с приобретением авиабилетов. В результате в Пхеньян прилетели спортсмены только СССР и ЧССР. Так что померяться силами предстояло лишь трем командам (включая, естественно, команду КНДР). Они и должны были поделить между собой три призовых места: первое, второе и третье. Так что все прибывшие команды априори становились командами-призерами. Согласитесь, это не могло не сказаться на интересе к соревнованиям самих спортсменов, а следовательно, и на накале спортивной борьбы.

В советскую команду вошли весьма сильные спортсмены, чьи имена мы не раз видили среди призеров соревнований престижных рангов. Правда, наиболее именитые «лисоловы» в то же самое время собрались в Чехословакии, где проходили подготовительные состязания к чемпионату мира 1990 г. Но, повторяю, состав нашей «корейской» команды, результаты сборов, проведенных в Геленджике, вселяли надежду на завоевание самых высоких мест. «Пусть не все «золото» будет у советских спортсменов, но все же немало его должно оказаться в нашей копилке»,— примерно так рассуждали мы еще перед поезд-



Серьезный разговор после финиша: тренер А. Петров и Т. Платон.

Фото автора



ПО «ОХОТЕ НА ЛИС» В КНДР И ПОСЛЕ НИХ

кой в КНДР. «Надо поддерживать и добрую традицию: хотя корейские спортсмены в последние годы стали нашими основными соперниками, все же советские мастера завоевали на этих соревнованиях переходящие кубки, а их предыдущий комплект теперь (с 1988 г.) навечно хранится в ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля».

Назову имена спортсменов, которым предстояло в КНДР защищать цвета советской сборной. Мужчины: Гуреев Сергей, Дапкус Робертас, Мейтус Маргус, Шпаргало Ростислав. Женщины: Прилуцкая Людмила, Платон (Каплина) Татьяна, Родионова Александра, Шутковская Оксана. Юноши: Блажис Андрюс, Бучас Эгидиюс, Головин Алексей, Шепелев Сергей.

Сразу же скажу: наши честолюбивые, но, казалось, вполне обоснованные надежды не сбылись. На этот раз по всем (почти) статьям корейские спортсмены вырвались вперед. Не буду рассказывать о перипетиях спортивной борьбы. Приведу лишь некоторые результаты соревнований «За дружбу и братство». Да, отмечу и то, что корейская сторона выставила две сборные команды, и хотя вторая выступила вне зачета, результаты ее оказались весьма примечательны.

В первый день соревнований состоялись состязания на диапазоне 3,5 МГц. В командном зачете среди мужчин, женщин и юношей лидировали корейские спортсмены. При этом советская мужская команда проиграла корейской 104 очка, женская — 231 очко и юношеская — 196 очков. Хозяева соревнований заняли и первые три личных места среди мужчин и юношей. И только Л. Прилуцкой удалось вырвать третье место среди женщин. Она проиграла серебряному призеру 7 минут и почти 20 минут — победительнице. Заслуживают быть отмеченными результаты второй корейской сборной: мужская и женская команды лишь немного уступили первым командам, а вторая юношеская оказалась заметно сильнее первой.

Спортсмены Чехословакии заняли третьи командные места.

Через день соревнования продолжились на диапазоне 144 МГц. Вновь стабильных результатов добились корейские спортсмены. Советской мужской команде удалось на этот раз завоевать «золото», но команда КНДР отстала от нее всего лишь на 12 очков, причем на первое и второе места в личном зачете вышли корейские «лисоловы», а наш М. Мейтус завершил дистанцию бронзовым призером (на 3,5 МГц он был на четвертом месте).

Первые командные места среди женщин и юношей вновь оказались у корейских спортсменов, а наши юноши проиграли даже команде ЧССР.

Порадовала нас Таня Платон — в этот день она завоевала в личном зачете серебряную медаль. Больше никто из наших спортсменов личного «серебра», не говоря уже о «золоте», на этих соревнованиях не получил. Корейские женщины заняли первое и второе личные места, а юноши — все три призовых места.

В последний день соревнований спортсмены вышли на огневой рубеж и метали гранаты. И если в стрельбе из малокалиберных винтовок мы традиционно во всяком случае не уступаем корейским спортсменам, то в метании гранат столь же традиционно отстаем от них, и заметно. Вот уже многие годы щит, в который надо попасть гранатой, стал для советских спортсменов прямо-таки ахиллесовой пятой.



Главный судья соревнований Ли Мен Чхор (в шлеме) со своими помощниками.

Так в чем же причины нашего, надо прямо сказать, малоутешительного выступления? Говорят, дома и стены помогают. Конечно, этот фактор не следует сбрасывать со счетов. Нелегкий горный рельеф, где приходилось отыскивать «лис» и на диапазоне 3,5 МГц, и на диапазоне 144 МГц, был привычным для корейских «лисоловов» — в подобных природных условиях они постоянно тренируются. Наверное, нельзя не сказать и о картах, которые выдавались участникам,— они не всегда точно отражали элементы местности, например, тропа на карте в действительности могла оказаться дорогой и наоборот. Согласитесь, это затрудняло ориентирование. Хозяевам же состязаний было проще — они бегали в привычных для них районах.

Но, думаю, все же главная причина в другом — советские спортсмены весьма существенно уступают корейским в физической подготовке. На финише многие «лисоловы» КНДР выглядели достаточно свежими, в то время как некоторые наши ребята буквально валились с ног, едва переступив финишную черту. Это во многом объяснимо: наши соперники являются профессионалами, спорт для них основное занятие, и они ежедневно, по соответствующей программе, упорно и много тренируются. Помножьте это еще на их врожденное трудолюбие.

Неоднократно приходилось наблюдать, как уже в пять тридцать — в шесть часов утра (наш отель был расположен в центре спортивного городка) спортивные площадки оказывались заполненными тренирующимися участниками, но... только корейскими. Хотя и в нашем, и в соседнем отелях проживало много спортсменов из разных стран (футболисты, гребцы и т. д.), но в эти утренние часы все они еще отдыхали.

Надо полагать, что корейские «лисоловы» своего режима придерживаются и на спортивной базе. У нас же подобное может себе позволить считанное число спортсменов, и все они, как правило, именитые. А ведь азбучная истина гласит: современный спорт (имеется в виду достижение высоких результатов) требует ежедневной «дани» в виде нескольких часов работы на благо спорта. К сожалению, большинство наших спортсменов такой возможности не имеет по разным причинам.

Поэтому нам все более сложно становится состязаться с корейскими (кстати, и китайскими) спортсменами в «охоте на лис», для которых это увлечение стало профессиональным делом. Хотя, как говорят, талантов нам не занимать, техникой мы располагаем высокого уровня, в вопросах стратегии и тактики борьбы на лесных тропах тоже вполне грамотны.

По той же причине мы постоянно испытываем затруднения с резервом. Корейские коллеги располагают несколькими полноценными сборными, уровень подготовки спортсменов в которых не столь уж разнится. Нам же об этом приходиться лишь мечтать. Каждый раз, когда речь заходит о комплектовании даже второй сборной, возникают очередные трудности. ДЮСТШ в большинстве своем не делают погоды в подготовке будущей полноценной смены, интерес к «охоте на лис» у ребятишек падает — об этом можно судить хотя бы потому, что число занимающихся любительской радиопеленгацией сокращается. Наверное, тому есть причины, в которых надо не только (а скорее не столько) разобраться, но, главное, наметить реальные пути возрождения интереса к этому объективно весьма увлекательному динамичному виду спорта.

Не последнюю роль здесь играют и такие «мелочи», как спортивная форма — парадная и тренировочная, спортивная обувь. Ведь в КНДР нам просто с завистью приходилось смотреть на экипировку наших корейских коллег, на то, как они были одеты на торжественном открытии и закрытии соревнований, на их форму для забегов. А разве не стыдно было нам, руководителям сборной СССР, когда некоторые советские спортсмены прибегали на финиш без кроссовок — они просто рассыпались на дистанции.

Говорят, есть нормы, оговорено кому и какое спортивное обмундирование положено. Но ведь существует и качество этого обмундирования, и не все бегают по «гаревым дорожкам», нередко спортсмен, не глядя под ноги, мчится по расколенным, с острыми краями камням. Разве заманишь в группы подготовки «охотников на лис» мальчишек и девчонок нашими «бедняцкими» спортивными нарядами? Ведь перед их глазами маячат яркие спортивные одежды юных гимнасток или хоккеистов. Это ведь тоже объективный фактор, с которым нельзя не считаться.

А наша постоянная нехватка квалифицированных тренеров (ведь живем только за счет доморощенных — пусть не обижаются на это слово тренеры-энтузиасты). А наша система отбора спортсменов, не оставляющая особых надежд молодым перспективным охотникам пробиться в высший эшелон (и в этом одна из причин отсева, причина того, что вчерашних способных юношей и девушек мы в дальнейшем не видим в сборных «взрослых» командах)?

Нет четкости и ясной для спортсменов системы отбора участников на соревнования различных рангов. Хорошие приемники спортсменам нередко приходится покупать на свои кровные на стороне, и не так уж дешево! Нет и недорогих (30—40 руб.) приемников для начинающих. Нет у «охотников на лис» медиков и психологов, которые бы постоянно помогали им совершенствовать свое мастерство. Так что «нет» намного больше, чем «есть», и не только в любительской радиопеленгации.

Проблем и вопросов в «охоте на лис» много. Они требуют своего разрешения, в том числе, и для того, чтобы мы не сдавали своих позиций на международных встречах. Но главное — необходимость выработать систему подготовки спортсменов высокого класса, а также привлечения ребят к радиопеленгации, как к массовому спорту, через который можно привить им любовь к постоянным физическим занятиям и к радиоэлектронике — ведь и «охота на лис» тоже школа воспитания будущих радиоспециалистов.

Вот лишь некоторые мысли, которые появились как результат размышлений о путях дальнейшего развития любительской радиопеленгации, в том числе и в связи с поездкой в Пхеньян, бесед с тренером советской сборной на соревнованиях в КНДР А. Петровым, судьей Б. Якубовым, спортсменами сборной СССР.

А. ГОРОХОВСКИЙ

Пхеньян — Москва

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО И СПОРТ

ЗЕМЛЯ как бы ОЖИВАЕТ...

Я с грустью перебираю скудный редакционный архив, хранящийся в папке с громким названием «Операция U—MIR»: полтора десятка исписанных листков бумаги, магнитофонная кассета с записями уроков по процедуре любительской связи и небольшой отрезок латунной трубки. Это все, что осталось как память о нескольких месяцах работы, конечной целью которой был выход в эфир на любительских диапазонах советских космонавтов. Вся подготовка к этому событию напоминала в какой-то степени атаку, когда нет времени думать о том, что потребуется потом для истории — надо просто идти вперед. Дефицит времени был еще обострен и тем, что в этот же период сотрудники редакции «прокручивали» организационные вопросы, связанные с проведением первой советско-финской экспедиции на остров Малый Высоцкий. И, кстати, занимались своей основной работой — готовили очередные номера журнала. Вот и летает в космосе антенна любительской радиостанции, а на Земле нет даже фотографии ее внешнего вида. Нет и документации на ее конструкцию — черновые эскизы узлов антенны стали рабочими чертежами и «канули в Лету». Сохранились только обрезки полотна антенны — его укорачивали в редакционной лаборатории при настройке на рабочую частоту. Ну что теперь жалеть об этом! Вспоминая дни подготовки к выходу в радиолюбительский эфир экипажа орбитального комплекса «Мир», нельзя обойти молчанием (точнее, теперь об этом уже можно писать) ту работу, которую провел сотрудник НПО «Энергия» Сергей Самбуров — когда-то занимавшийся коротковолновым радиолюбительством и работавший оператором на одной из коллективных станций в Калуге. Это его энтузиазму и «шишкам», которые он себе набил, «проталкивая» любительскую связь на борт комплекса «Мир», мы во многом обязаны успеху всей «Операции U—MIR». И право, есть что-то символическое в том, что еще один шаг (пусть даже очень маленький) в истории радиолюбительства и космоса сделал правнук К. Э. Циолковского — Сергей Самбуров. О том, как восприняли радиолюбители всего мира работу советских космонавтов на любительских диапазонах, читатели журнала уже знают. А как это выглядело там, на борту орбитального комплекса «Мир»? И вот — встреча с летчиком-космонавтом СССР Мусой Манаровым (U2MIR), его впечатления о почти полутора месяцах работы в любительском эфире из космоса.

— Муса, до полета в космос ты не был коротковолновиком, но радиолюбительством, как таковым, занимался. Скажи, пожалуйста, несколько слов об этом.

— Пристрастился к занятиям радиолюбительством я где-то в классе шестом. Почему-то запало в память — автобус, на котором я ехал в свою деревню, и мой сверстник, рассматривающий купленные в магазине радиодетали. В ту пору еще продавались такие симпатичные миниатюрные динамики чехословацкого производства. Тогда мне ужасно захотелось тоже собрать радиоприемник, ну и затянуло на всю жизнь...

— А какие конструкции ты собирал?

— Начал, конечно, с детекторного приемника. Затем был приемник «Москва» конструкции Плотникова. Через него, наверное, прошли все радиолюбители той поры! Подобных приемников собрал много, но все в основном в виде макетов — законченную конструкцию изготовил только раз. Позже собирал самые различные устройства бытовой радиоэлектроники: таймеры, усилители звуковой частоты, шумоподавители и тому подобное. Много занимался ремонтом аппаратуры, которая была у нас в доме.

— Но вернемся в начало прошлого года. Вот вы — экипаж орбитального комплекса «Мир» — получили письмо из журнала «Радио» с предложением выйти в эфир...

— Давай вернемся еще на несколько месяцев раньше. Когда перед полетом представители группы психологической поддержки поинтересовались, какие периодические издания я хотел

бы получать там в космосе, из журналов я назвал только «Радио». Вроде для души ничего больше не требовалось. Во всяком случае так сильно, чтобы вспомнить сразу. Но приходит первая почта, а в ней ничего нет. Я поднял шум (оказывается, о моей просьбе просто позабыли). И вот со второй почтой мы получили несколько номеров журнала «Радио». Это было очень приятно. До этого момента редакция была для меня некоторой абстракцией, а тут как-то стала живым коллективом. Не просто журналы, а еще письмо с добрыми словами нашему экипажу!

— И предложение поработать в любительском эфире?

— Да. Но вначале мы к этому отнеслись несколько скептически, ибо знали сложные профессиональные системы, обеспечивающие связь с комплексом. А здесь что-то маленькое, простое, любительское. В общем попробовать захотелось, но скептическое отношение тоже было. Надо сказать, что на это настраивал нас и опыт работы с радиовещательным приемником «Океан». Его прислали по нашей просьбе — очень хотелось послушать голос Земли не через служебные каналы связи. Просто так — что услышим. Но кроме свистов и треска — ничего! Хотя, справедливости ради, надо сказать, что это был не совсем чистый эксперимент. Решили попробовать с самодельной внешней антенной (до присылки УКВ антенны): спаяли ее из нескольких кусков провода и подготовили для установки во время выхода в открытый космос. Но во время первого выхода сил на эту дополнительную часть программы у нас не хватило, а затем уже появилась и ваша антенна.

— Я знаю, что вам пришлось ее немного доработать — мы не все учли на Земле.

— Мы добавили к антенне петлю, за которую ее можно было прикрепить к фалу. А то лови ее потом по всей Вселенной! На конце антенны закрепили флаг СССР (спороли с одного из костюмов) и расписались на его оборотной стороне: «U1MIR», «U2MIR», «U3MIR». Надо сказать, что Земля не очень хотела включать установку антенны в программу очередного выхода в открытый космос. Но мы постоянно запрашивали Землю и добились своего: если останется время, то можно. Нам повезло — мы смогли отработать не только основную, но и все дополнительные программы, включая установку этой антенны.

— А трудно было устанавливать?

— Нет. Она легко вошла в разъем на корпусе корабля. Так что с технической точки зрения к проведению связей мы были готовы уже к концу октября, но опыта проведения связей у нас не было. Правда, к этому моменту мы изучили «Справочник коротковолновика», многое прояснили уроки по процедуре любительской связи, которые ты провел с нами через служебные каналы связи. Но все-таки скепсис нас не покидал. Не уменьшила его и первая связь с Атлантой (W4BIW). Слышно было плохо, и мы подумали, что так будет все время. Но очень скоро пошли нормальные связи, в том числе с оглушительной громкостью.

— Итак, вы окунулись в радиолюбительский эфир. Какова была реакция ваших первых корреспондентов?

— Надо заметить, что информации о нашей работе по «земным» каналам прошло, по-видимому, мало. На начальном этапе уверенности в том, что нас слышат, не было. Я несколько раз пытался (может быть, не совсем деликатно) входить в связь с уже работающими между собой радиостанциями, но успеха не имел. Наконец, «пробился» в связь двух американских коротковолновиков. Они приняли мой позывной и обменялись между собой репликами такого рода: «Ты чего-нибудь понимаешь?» «Нет!» «И я нет. Наверное, над нами кто-то подшучивает...» А индийский коротковолновик VU2LK прямо сказал при первой связи: он не верит, что мы работаем с борта космического корабля. Все что я мог ему ответить: «Но это же правда!». Ну, затем информация все-таки пошла по миру, и уже нам стало трудно от множества вызывавших нас станций. Особенно трудно было работать в зонах радиовидимости европейского континента и юго-восточной Азии, где от множества станций принимаемый сигнал часто напоминал белый шум. Кстати, связей с Японией было очень мало, поскольку основная масса операторов была занята своими переговорами. Вызывали меня только несколько станций. Причем некоторые специально выучили вызов на русском языке.

— Кстати, а как обстояли дела с языковым барьером?

— Были трудности при работе со станциями Южной и Центральной Америки, где многие радиолюбители не говорят по-английски. Доходило до курьезов. Установил связь с YL—LU1YK. С трудом разобрав, что на связи орбитальная станция, она буквально закричала: «Подождите меня минутку!». Легко сказать, «подождите», когда корабль несется над ее страной с космической скоростью. Впрочем, все закончилось благополучно: до выхода корабля из зоны связи она успела привести на частоту LU6YH, который хорошо говорил по-английски. Встречались зарубежные коротковолновики, которые неплохо говорили по-русски, да и многие из тех, кто не говорил, старались сказать хоть несколько слов: «здравствуйте» и т. п.

— Муса, а с нашими-то радиолюбителями, наверное, проблем при связях не было?

— Не скажи. Прежде всего, была... «языковая» проблема в приеме позывных. Порой было довольно трудно после вала позывных, которые ты принимал на английском языке с расшифровкой по английскому фонетическому алфавиту, записывать их в русской фонетике. Надо заметить также, что наши станции имели, как правило, низкий уровень сигнала и сам сигнал был более «глухим».

— Что поделаешь, Муса, самоделки есть самоделки!

— Понимаю. Но, вообще, наших станций в эфире было относительно немного. Справедливости ради, надо сказать, что возможности по работе с советскими коротковолновиками у нас были ограничены. В тот пе-

риод над территорией СССР шли в основном «ночные» орбиты, когда экипаж отдыхал. А если бодрствовал, то был задействован в связи с Центром управления полетами. Я пытался иногда работать на любительской станции в такой ситуации, но получалось плохо. Во-первых, надо было все время одним ухом контролировать вызовы ЦУП — могли быть вопросы, на которые должен был отвечать именно я. Во-вторых, все время путались два микрофона: от любительской станции и радиомикрофон связи с ЦУП.

— Радиомикрофон? То-есть служебная связь с Землей идет в орбитальном комплексе «Мир» как бы через ретранслятор?

— В какой-то мере. На прием используется громкоговорящая связь, а на передачу можно применять и радиомикрофон. Надо сказать, что до нас его практически не использовали. А я любитель таких штучек. Мы потихоньку его освоили, а затем им стали пользоваться и экипажи посещения, и сменивший нас экипаж. При работе с радиомикрофоном (у каждого члена экипажа он свой, но канал один) есть, конечно, ряд условностей. При разговоре мы смотрим друг на друга, чтобы видеть реакцию — кто хочет говорить и кому надо «передать» микрофон.

— А как в смысле взаимных помех между любительской и профессиональной системами связи на борту комплекса?

— Электромагнитная совместимость была полной. Но реально, как я уже говорил, одновременно работать сложно — надо раздваиваться. Вне зоны видимости СССР свободного времени на борту гораздо больше.

— Муса, ну а теперь хоть несколько слов о ваших впечатлениях от любительской связи. Что она принесла вам на борт?

— На протяжении всего полета мы нагляделись на Землю через иллюминатор. Картины были настолько красивые, что даже у нас, людей, которые научились контролировать свои эмоции, и то порой, как говорится, дух захватывало. Но планета воспринималась в какой-то степени как «неживая». Конечно, сверху видны следы деятельности человека (и хорошие и плохие), но самого человека не видно и не слышно. И очень сильно изменилось восприятие Земли, когда появилась на борту любительская радиостанция. Это непередаваемое ощущение — лететь в космос над какой-то страной и дружески беседовать с одним из ее граждан. Земля, по которой мы уже порядком соскучились, как бы оживает, становится ближе.

— А использовали ли вы в любительской связи компьютер?

— Да, применяли. В первую очередь, по части зон радиовидимости — есть у нас там такая программа. Например, идут в течение часа (с перерывами) физические упражнения. Бежишь себе по дорожке и поглядываешь на экран дисплея. Когда зона радиовидимости подходит к интересующей тебя стране, то можно в нужный момент сделать паузу, провести несколько связей и продолжить упражнения. Я, кстати, эту программу доработал так, что Земля стала отображаться не целиком, а по квадратам (крупнее). Это оказалось очень удобным.

— То-есть на борту ты занимался еще и программированием?

— Не только я один. Валерий Поляков, например, сделал программу — музыкальный таймер с несколькими мелодиями. Тоже оказалось весьма удобно: заиграла мелодия — пора на связь с ЦУП и т. д.

Я так чувствую, Борис, что мы тут уже наговорили гораздо больше, чем реально можно вместить в журнальную публикацию. Хочу сказать еще и вот о чем. Мне кажется, неплохо было бы подумать о новых формах любительской связи Космос—Земля (помимо тех обычных, которые мы проводили до сих пор). Речь идет, например, о соревнованиях или конкурсе по связям с космонавтами. Мой опыт любительской связи небольшой, чтобы делать какие-то конкретные предложения. Здесь основное слово — за коротковолновиками.

Беседу провел
Б. СТЕПАНОВ (UW3AX)

РАДИО — ЛЮБИТЕЛЬСТВО И СПОРТ

ЧЕМПИОНАТ СССР НА УКВ

Сильнейшие ультракоротковолновики страны приняли участие в финале XVIII чемпионата СССР, проходившего в литовском городе Клайпеде.

Сильно пересеченная лесистая местность требовала от спортсменов предельного внимания, собранности и оперативного мастерства. В упорной спортивной борьбе команда Эстонской ССР в составе мастеров спорта СССР Т. Кулль, Т. Халликиви и Т. Касонен заняла первое место — она награждена дипломом 1-й степени Госкомспорта СССР и переходящим кубком ЦК ДОСААФ СССР.

На втором месте оказалась команда Российской Федерации. Победительница 1988 г.— команда Украины — на этот раз стала третьей.

На диапазоне 430 МГц первенствовал представитель Ленинграда мастер спорта СССР А. Пошехонов. Вторым на этом диапазоне был представитель Эстонии мастер спорта СССР Т. Халликиви, а третьим ленинградец кандидат в мастера спорта СССР С. Спиридонов.

На диапазоне 1260 МГц отличились представители РСФСР. Первое место занял мастер спорта СССР С. Коробко. Второе — мастер спорта СССР В. Бахарев и третье — мастер спорта СССР международного класса Ю. Гребнев.

На диапазоне 5,6 ГГц лучшим был мастер спорта СССР В. Петрушенко (УССР). Второе место занял Т. Кулль, третье — мастер спорта СССР международного класса В. Баранов (УССР).

Чемпионом СССР по радиосвязи на УКВ в многоборье стал Т. Халликиви. Серебряной медалью награжден Т. Кулль, бронзовой — Т. Касонен.

А. Солури — тренер, подготовивший чемпиона СССР, награжден дипломом Госкомспорта СССР и медалью «Тренер чемпиона».

С сожалением приходится отметить, что в чемпионате не участвовала команда Литовской ССР.

Э. ЗИГЕЛЬ, главный судья чемпионата

г. Клайпеда
Литовской ССР

«И СОКРАЩАЮТСЯ БОЛЬШИЕ РАССТОЯНИЯ...»



Вместе с перестройкой, которая открыла множество новых возможностей, прочно вошло в нашу жизнь и понятие «народная дипломатия». Не уповая на мирные переговоры только на высоком государственном уровне, налаживать широкие международные контакты стали и школьники, и рабочие, и молодежь, и ученые, и врачи. Включились в эту благородную миссию и радиолюбители. Сообщения об этом приносит наша редакционная почта. Сегодня мы публикуем два письма наших читателей, которые рассказывают о контактах советских и зарубежных коротковолновиков.

НАРОДНАЯ

ТАКАЯ ДАЛЕКАЯ, БЛИЗКАЯ АМЕРИКА

С 2-го по 15 июля прошлого года гостями Zilan DXClub г. Казани была группа радиолюбителей из г. Сиэтла (США).

Начало нашим контактам было положено в 1985 г., когда инициативная группа из Western Washington DX Club г. Сиэтла, возглавляемая Дж. Боком (K7ZR) и Р. Бринком (KD7IK), воодушевленная перестройкой в нашем обществе, предприняла попытки наладить отношения с советскими коллегами.

WWDXC разослал предложения о сотрудничестве в радиоклубы Львова, Казани, Ташкента и Магадана. Откликнулись радиолюбители первых трех городов. Кроме того, ZDXC из Львова и Zilan DXC из Казани предложили организовать совместные экспедиции в СССР и США. После ряда «круглых столов» пришли к выводу, что наибольший интерес для радиолюбителей обеих стран представляют DX-экспедиции в Армению и штат Вайоминг.

Решение финансовых проблем взяли на себя львовский и казанский клубы.

Но, к сожалению, в связи с землетрясением в Армении экспедицию туда пришлось отменить, и на совете Zilan DXC было решено предложить американцам посетить в 1989 г. берега Волги.

Проблем с оформлением лицензий на работу в эфире с территории СССР не было: в этом основная заслуга Н. В. Казанского (UA3AF). 10 дней звучали в эфире UA4/K7ZR, UA4/K7UDG, UA4/K7RA, UA4/KE7V и UA4/WR7Q. Выданные по этому случаю специальный позывной US4P был весьма популярен в течение двух дней чемпионата IARU. За 48 часов проведено около 6000 QSO со 150 областями СССР и 137 странами мира. Кстати, за две связи с US4P на разных диапазонах или двумя видами излучения Zilan DXC выдавался специальный вымпел — QSL.

Поскольку встреча проводилась в ранге мероприятия «народный дипломатии», мы решили «окунуть» гостей с головой в нашу действительность: жили они на квартирах советских коротковолновиков, питались нашими продуктами, ездили на общественном транспорте. Правда, все это было слегка приукрашено элементом торжественности события и праздничной обстановкой, окружившей участников.

Дважды устраивали конференции, на которых вопросы звучали с обеих сторон. Для нас, например, было интересно узнать, каковы условия получения разрешения на работу в эфире в США. Удивила пунктуальность, которой придерживаются американцы при приеме экзаменов у начинающих или желающих повысить свою категорию.

Здесь все четко регламентировано и отработано. Надо выбрать из четырех ответов один правильный на все 30 определенных вопросов (допускается семь ошибок). Можно сразу сдать на экстра-класс, если имеешь достаточные знания. Только двоим из наших радиолюбителей удалось сдать экзамен на американ-



На снимке: казанские радиолюбители встречают своих американских коллег хлебом-солью.

Фото Ю. Фролова

перестройке стало возможным организовать локальные радиоклубы в СССР, действующие на принципах хозрасчета. И раз уж появилась тенденция, ЦК ДОСААФ СССР имело бы смысл подумать о статусе таких клубов, поскольку их польза очевидна, работа оживляется и будущее, как и в других видах спорта, за клубами.

Е. КОСТРОМИН (UA4RZ),
президент Zilan DX Club

г. Казань

ДИПЛОМАТИЯ

ский позывной (UW9AR и UA4RZ) и на экстра-класс. Подобную практику не мешало бы перенять нашим службам, ответственным за развитие радиолюбительства.

Гости посетили Москву, Загорск, Казань, Свияжск, Ульяновск, часть из них сумела побывать в Волгограде, Дубне и Архангельске. Они провели более тысячи QSO.

В связи с этим хотелось бы остановиться на таком факте. По одному из пунктов Инструкции по эксплуатации радиостанций нам запрещено допускать к работе со своих домашних радиостанций посторонних лиц. Этот пункт, может, и имел когда-то определенный смысл, сейчас же вызывает только недоумение: какая разница, сидим мы вдвоем на коллективной радиостанции или на индивидуальной? А американцев мы водили туда, куда раньше и близко иностранцев не подпускали. Местные власти проявили понимание, и проблем никаких не было.

В общем-то, только благодаря

В ЭФИРЕ DL/UA9X

В мае 1989 г. к нам в республику Коми приехала делегация западно-германских радиолюбителей. Визит был организован по линии Бюро международного молодежного туризма «Спутник» с участием спонсоров — обкомов ВЛКСМ и ДОСААФ Коми АССР, вузов республики, Дома Дружбы, Дворца пионеров и школьников и Ухтинского кооператива «Азимут».

В основном группа была представлена коротковолновиками из Южной Баварии и возглавляли ее представитель Национальной радиолюбительской организации ФРГ (DARC) Герхард Шарф (DL8MBU) и редактор радиолюбительского журнала «CQ-DL» доктор Ганс Шварц (DK5JI). Гости познакомились с жизнью северян, обменялись опытом работы с радиолюбителями республики и приняли участие в международных соревнованиях по радиосвязи на КВ «Миру — мир». В течение 10 дней в эфире звучали позывные 12 станций коротковолновиков из ФРГ (UA9X/DL...).

А с 6-го по 16 августа зазвучали позывные 12 любительских радиостанций Коми АССР (DL / UA9X...) и с территории ФРГ.

Западно-германские коллеги приняли советских радиолюбителей очень тепло. Мы посетили 10 городов ФРГ, познакомились с историей страны, с жизнью и бытом семей радиолюбителей. Команда коротковолновиков Коми, работая позывным DL0MIR, приняла участие в международных соревнованиях по радиосвязи на КВ WAE DX CONTEST (организатор ФРГ).

Визит советских коллег вызвал большой резонанс не только среди радиолюбительской общественности страны. Было очень приятно, что средства массовой информации всех городов, где мы побывали, уделяли нам много внимания. Бургомистры городов и их помощники нашли время для личной встречи с советской делегацией.

Беседы заканчивались далеко за полночь, так велико было желание обеих сторон познать друг друга. Не всем верилось в происходящее, даже некоторые советские коротковолновики в эфире называли наши станции, работающие с территории городов ФРГ, «пиратами». Но, в конце концов, убеждались в реальности происходящего и спрашивали, как это нам удалось?

Здесь необходимо отметить, что если бы не было понимания и доверия со стороны DARC в лице одного из руководителей Карла Дибольда (DJ1BM), президента радиоклуба «Ругебит» Альфреда Райхеля (DF1QM), Герхарда Шарфа (DL8MBU) и желания нашей встречи со стороны немецких радиолюбителей, то навряд ли этот визит был бы возможен.

Итогом встречи на земле ФРГ явилось подписание договора о сотрудничестве наших радиолюбительских организаций.

Наша делегация почерпнула много нового и интересного из опыта радиолюбительства в ФРГ и открыла дорогу для обмена молодежными радиолюбительскими группами, дальнейшего укрепления контактов между нашими странами.

В. ШИШЕЛОВ (UA9XW),
руководитель делегации

г. Сыктывкар

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ВЫСТУПЛЕНИЙ

«РАДИОЛЮБИТЕЛИ И КОСМОС. НЕ СХОДИТЬ С ОРБИТЫ ТВОРЧЕСТВА»

Под таким заголовком в апрельском номере журнала за прошлый год была опубликована статья о проблемах развития самодеятельного технического творчества в одном из весьма перспективных его направлений — создании любительских космических систем. Цель этой публикации пригласить всех — от любительской общественности до руководителей ЦК ДОСААФ СССР, курирующих эту область деятельности энтузиастов радиоэлектроники, к активным действиям, к выходу из застоя, в котором мы очутились в последние годы.

После неоднократных напоминаний и многомесячного ожидания мы получили, наконец, ответ из Управления технических и военно-прикладных видов спорта ЦК ДОСААФ СССР за подписью его начальника А. Г. Винника. Однако, по нашему глубокому убеждению, это ни что иное, как попытка «закрыть вопрос», затушевать остроту поднятых журналом вопросов. Чтобы читатель мог объективно судить, насколько по-разному редакция и Управление объясняют причины отставания в создании, запуске и эксплуатации любительских ИСЗ, советуем перечитать статью «Радиолюбители и космос. Не сходить с орбиты творчества» и ознакомиться с публикуемыми ниже фрагментами официального ответа.

Основной причиной от первоначального принципа создания ИСЗ типа «Радио» силами радиолюбителей, студенческой и инженерной общественности, говорилось в статье, является «переориентация соответствующих управлений ЦК ДОСААФ СССР и НИЛ КТ ДОСААФ на создание спутников промышленностью... Такая позиция объяснялась тем, что в ЦК ДОСААФ нашлись люди, которые, не веря в силу общественных коллективов, убедили руководство идти таким путем».

Судя по всему, Управление не согласилось с такой оценкой. Оно считает, что только узкий круг лиц может выполнить требования предприятий, осуществляющих запуск ИСЗ, используя промышленную технологию изготовления БРТК.

«Таковыми на сегодня,— говорится в ответе,— пока являются две общественные лаборатории, возглавляемые тт. Папковым А. П. и Чепыженко В. И. ... В связи с этим, мы вынуждены мириться с некоторой монопольностью, но в случае появления новых общественных лабораторий они найдут у нас поддержку».

Однако в статье и ставился вопрос о расширении числа лиц «способных разработать БРТК», о проведении активной организационной работы, которая в эпоху перестройки и должна прийти на смену пассивной позиции ожидания случая «появления новых общественных лабораторий».

«Мы согласны с необходимостью повышения радиолюбительских качеств наших БРТК,— говорится далее в ответе.— В этой области уже ведутся работы, определены направления и сформулированы требования к новым БРТК...»

Но почему же опять все это делается в замкнутом пространстве «штатного коллектива»? Наверное, было бы полезно придать гласности и обсудить с общественностью конкретные идеи, проекты и работы, которые намечается осуществить, чтобы ликвидировать техническое отставание бортовых систем любительских ИСЗ.

Удивляют и огорчают рассуждения Управления ЦК ДОСААФ СССР о проблеме широкого привлечения к космическим экспериментам радиолюбителей. Какие только доводы при этом ни используются. Оказывается, эта проблема «не может быть проанализирована без серьезного научного исследования». И далее в ответе идет наукообразный «поиск». Там пишется (приводим текст, сохраняя стиль письма):

«Нам представляется целесообразным, рассматривая проблему массовости, которая сама по себе корректно не определяется, в том числе и само понятие массовости, остановиться на рассмотрении роста численности рядов радиолюбителей спутниковой связи, делая это дифференцировано по каждому конкретному сопоставлению, а не стремиться к каким-то валовым показателям. Так в статье указывается, что участие от 60 до 150 человек в спутниковых соревнованиях является низким показателем. Но если эти цифры соотнести к 1327 всех отмеченных радиолюбителей в проведении спутниковых связей, то это отношение составит 7,5 % от общей численности, тогда как в соревнованиях на УКВ составляет примерно 5 %, а на КВ — 2,7 %. Приведенная статистика нам представляется достаточно убедительной...»

А вам, читатель?

Короче говоря, запускаем любительские ИСЗ, тратим деньги, силы, а пользуются ими лишь десятки, пусть сотни советских операторов. В оправдание — «лукавые цифры», проценты. И на полном серьезе утверждение: «пропорциональность между общим количеством радиолюбителей и числом радиолюбителей спутниковой связи в США и СССР — более высокая в СССР». В общем, «обогнали» Америку. Между тем известно, что в отличие от СССР, в США и ряде других стран любительские ИСЗ используются не только для связи, но и для учебных целей, различных экспериментов...

Вряд ли стоило бы вступать в дискуссию с Управлением ЦК ДОСААФ СССР, которое в ответе редакции все же согласилось, что есть «резервы улучшения организаторской работы как в НИЛ КТ ДОСААФ, так и комитете спутниковой связи ФРС СССР», если бы в письме просматривались перспективы устранения нашего технического и организационного отставания в развитии спутникового радиолюбительства. Ведь в нем так и не дан ответ — будут ли расширяться общественные начала, привлекаться студенческие коллективы, центры НТТМ для разработки бортовых систем на конкурсной основе?

По сути дела, остались без ответа вопросы: «Почему мы «тянем резину» с созданием совместного с радиолюбительскими организациями социалистических стран ИСЗ? Почему не сотрудничаем с AMSAT?»

И, наконец, главное: как все же нам перестроить дело, чтобы не сходить с орбиты творчества? Этот вопрос ждет конкретного ответа.

КАЛЕНДАРЬ СОРЕВНОВАНИЙ ПО РАДИОСПОРТУ НА 1990 г.

ВСЕРОССИЙСКИЕ СОСТЯЗАНИЯ. X СПАРТАКИАДА НАРОДОВ РСФСР

ЗОНАЛЬНЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ

Скоростная радиотелеграфия (24—28 марта):

Запад, Северо-Запад	г. Калининград
Центр	г. Тула
Поволжье, Северный Кавказ	г. Астрахань
Урал, Западная Сибирь	г. Тюмень
Восточная Сибирь, Дальний Восток	г. Хабаровск

Финальные соревнования, г. Волгоград. (27 июня — 1 июля)

Многоборье радистов (22—27 июня):

Запад, Северо-Запад	г. Брянск
Центр	г. Белгород
Поволжье, Северный Кавказ	г. Куйбышев
Урал, Западная Сибирь	г. Барнаул
Восточная Сибирь, Дальний Восток	г. Улан-Удэ

Финальные соревнования, г. Кострома (13—18 июля)

Спортивная радиопеленгация (22—26 июня):

Запад, Северо-Запад	г. Псков
Центр	г. Пенза
Поволжье, Северный Кавказ	г. Ставрополь
Урал, Западная Сибирь	г. Кемерово
Восточная Сибирь, Дальний Восток	г. Владивосток

Финальные соревнования, г. Дзержинск (Горьковская область) (29 июня — 3 июля)

ЧЕМПИОНАТЫ РСФСР

Троеборье радистов	7—10 сентября, г. Калуга
Радиосвязь на КВ	1—5 июня, г. Калининград
Радиосвязь на УКВ	17—21 августа, г. Тула
Первенство РСФСР (комплексные соревнования) среди школьников	6—11 июля, г. Пенза

ВСЕСОЮЗНЫЕ СОСТЯЗАНИЯ

Чемпионаты СССР и первенство СССР (юноши и девушки)

Скоростная радиотелеграфия	20—24 июля, г. Тернополь
Многоборье радистов	4—9 августа, г. Воронеж
Спортивная радиопеленгация	4—8 августа, г. Солигорск (Минская область)
Троеборье радистов	21—24 сентября, г. Ворошиловград
Радиосвязь на КВ	22—26 июня, г. Ленинград
Радиосвязь на УКВ	7—11 сентября, г. Липецк
Комплексные соревнования школьников	27 июля—1 августа, г. Камышин (Волгоградская обл.)

ПЕРВЕНСТВО ДЮСТШ (6—11 ИЮЛЯ)

Скоростная радиотелеграфия	г. Черкассы
Многоборье радистов	г. Киев
Спортивная радиопеленгация	г. Владимир

КУБОК СССР

Скоростная радиотелеграфия	11—14 мая, г. Дзержинск
Многоборье радистов	18—22 мая, г. Геленджик
Спортивная радиопеленгация	23—27 мая, г. Геленджик

* * *

Всесоюзные соревнования по спортивной радиопеленгации (Марафон-90)	4—5 мая, г. Винница

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СОСТЯЗАНИЯ

Чемпионат мира по спортивной радиопеленгации	сентябрь, ЧССР
Международные соревнования по КВ радиосвязи	сентябрь, НРБ
Международные соревнования по УКВ радиосвязи «Победа-45»	июль — август, НРБ
Международные соревнования «Игры Доброй Воли» (спортивная радиопеленгация и КВ радиосвязь)	июль — август, США г. Сиэтл
Многоборье радистов	июль — август, ЧССР

Примечание. Возможны изменения сроков и места проведения некоторых соревнований.



INFO·INFO·INFO

СОРЕВНОВАНИЯ

Подведены итоги соревнований на Кубок ФРС СССР по радиосвязи на КВ телефоном (1989 г.). Места в первых шестерках в подгруппах распределились следующим образом (после позывного указано число проведенных связей и набранные очки, у наблюдателей даны только очки).

Индивидуальные станции: 1. UA0TO — 592/4375; 2. RZ0AA—565/4304; 3. UA1DZ — 575/4181; 4. RL7AB — 603/4173; 5. UB5MD—604/4167; 6. UW0JW — 382/4150.

Коллективные станции: 1. UZ0QWA — 606/5672; 2. UZ0CWA—483/4973; 3. UL8LYA — 727/4931; 4. UZ0CWW — 546/4857; 5. UZ0FWI — 389/4683; 6. UZ0LWC—450/4678.

Наблюдатели: 1. UP2-038-1289—623; 2. UA9-145-197 — 614; 3. UA3-121-1658 — 580; 4. UA3-142-536 — 507; 5. UA3-121-1509 — 499; 6. UA3-170-710 — 492.

АДРЕСА QSL-БЮРО

Начиная с этого номера, редакция предполагает регулярно сообщать адреса QSL-бюро, причем как штатных, так и созданных на общественных началах при радиоклубах, комитетах ДОСААФ, станциях и клубах юных техников, коллективных станциях и т. д. При этом мы будем стремиться (но жизнь может вносить свои коррективы) помещать вместе адреса всех QSL-бюро, находящихся на территории административной единицы («области»), включенной в список диплома Р-100-О. Каких-либо других строгостей (например, очередности публикаций в соответствии с условными номерами «областей» или алфавитного порядка) мы придерживаться не будем.

Для того чтобы ускорить получение карточек-квитанций радиолюбителями, просим всех ответственных за QSL-почту своевременно информировать ведущего раздел CQ-U INFO об открытии новых бюро, изменениях адресов и зон обслуживания старых.

И еще об одном считаем нужным сказать. Не исключено, что по указываемым адресам, кроме QSL-бюро, могут получать почту и другие радиолюбительские «службы», например, дипломная комиссия, су-

Центр зоны	Азимут градус	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6		14	21	21	21	14	14			14	14	14	
	93	VK		14	21	21	28	21	21	21	14	14			
	195	ZS1			14	21	28	28	28	28	21	21	14	14	
	253	LU				14	14	21	28	28		21	14	14	
	298	HP						14	21	28	28	21	14	14	
	311А	W2						14	21	21	28	21	14	14	
	344П	W6								14	14	14	14	14	
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6		14	14	14	14	14							
	83	VK		14	21	21	28	28	28	28	28	14			
	245	PY1				14	21	28	28	28	28	21	14	14	14
	304А	W2						14	14	21	21	21	14		
	338П	W6								14	14	14	14	14	
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6			14	21	21	14	14						
	104	VK	14	14	28	28	28	21	21	21	14	14	14	14	14
	250	PY1	14	14	14	21	21	28	28	28	28	28	21	21	14
	299	HP					14	21	28	28	28	21	14	14	
	316	W2						14	14	21	21	14	14		
	348П	W6			14	14				14	14	14	14		
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6	14	21	21	14									
	127	VK	21	28	28	28	28	21	21	21	14	14	14	14	21
	287	PY1		14	14	14	21	28	28	28	21	14	14		
	302	G				14	21	21	21	21	14	14			
	343П	W2		14	14				14	14	14	14			
UAØ (с центром в Иркутске)	36А	W6							14	14	14				
	143	VK	28	28	21	28	28	14	21	21	14	14	14	14	28
	245	ZS1			14	21	28	28	28	21	14	14			
	307	PY1			14	14	21	28	28	21	14	14			
	359П	W2	14	21	21	14	14							14	14
UAØ (с центром в Хабаровске)	23П	W2	14	14	14								14	14	14
	56	W6	28	28	28	21	14	14				14	14	21	28
	167	VK	28	21	21	21	21	14	14	14	14	14	14	21	28
	333А	G				14	21	21	21	14					
	357П	PY1						14	14	14				14	14

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН

При незначительном увеличении солнечной активности в марте ожидается более устойчивое прохождение в диапазонах 10 и 14 м. Прогнозируемое число Вольфа — 173. Несколько увеличится время возможной работы почти по всем направлениям, а для всех прогнозируемых пунктов, кроме Москвы и Ленинграда, связи с VK можно будет поддерживать круглосуточно (при спокойном магнитном поле).

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

дейская коллегия и т. д. Поэтому целесообразно, чтобы отправленная корреспонденция не затерялась, на конверте с QSL (на упаковке бандероли, посылки) в качестве конечного адресата указывать: «QSL-бюро», а если необходимо, то и позывной станции.

НОВГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ
(условный номер по списку Р-100-О 144, префикс UA1T)

173025, г. Новгород-25, аб. ящ. 47 (обслуживает область)

174400, г. Боровичи Новгородской обл., ул. Ленинградская, 66 (город)

175400, г. Валдай Новгородской обл., аб. ящ. 39 (город)

175460, пос. Крестцы Новгородской обл., ул. Лесная, 29-а, радиоклуб (поселок)

175200, г. Старая Русса Новгородской обл., аб. ящ. 1 (город)

ПСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ
(149, UA1W)

180006, Псков-6, ул. Школьная, 16 (область)

182000, г. Великие Луки Псковской обл., ул. Р. Люксембург, 12 (город и район)

МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ
(143, UA1Z)

183792, г. Мурманск, ул. Дзержинского, 4, ОТШ ДОСААФ (область)

184200, г. Апатиты Мурманской обл., аб. ящ. 460 (города Апатиты и Кировск и пос. Полярные Зори)

184284, г. Оленегорск Мурманской обл., аб. ящ. 19, UZ1ZWG (город)

QSL VIA...

● UZ1PWA является QSL менеджером для станций UA1PAU (работает с мыса Синькин Нос), UA1PBD (полярная станция Юшар), RA1QEG/RW1P (полярная станция Кара) и UB5MAL/UA1O (Новая Земля). Карточки-квитанции следует высылать по адресу: 164744, Амдерма Архангельской области, аб. ящ. 73, UZ1PWA.

● Для советских радиолюбителей QSL-менеджером станции RZ1OWA является UZ1OWW (164500, г. Северодвинск Архангельской области, аб. ящ. 55, городская станция юных техников, UZ1OWW).

● Карточки-квитанции за связи со станциями R1ATM и EO1ATN следует направлять оператором UZ1TWW.

QRP-ВЕСТИ

Как сообщает в редакцию UV3AES, он в течение года в диапазоне 160 м работал на трансивере с выходной мощностью около 700 мВт. Ему удалось связаться со станциями из 39 «областей» СССР, а также с SP6CZ и OH3SR. Самая низкая оценка сигнала — 54.

ДОСТИЖЕНИЯ НА ДИАПАЗОНЕ 160 м

Позывной	CFM QSO	WKD QSO
Р-150-С		
UT5AB	160	172
RT4UA	157	162
UA4HBW	156	162
UQ2PZ	148	153
RA3DOX	144	153
RT5UY	143	156
UA2FF	140	160
UZ6LWZ	124	157
UW3QR	116	146
UA9MR	109	122
Р-100-О		
UW3QR	174	180
RA9JBC	171	172
UA9AQN	168	169
UA6HIF	164	168
UA9APX	164	168
UA3QUQ	161	165
UM8MVM	159	169
UA9AAY	159	163
RA4SBJ	157	157
UA9MR	156	167
* * *		
UQ2GMB	151	153
UZ7MAP	150	150
UM8NZ	149	149
UC2WAZ	148	148
UF6FX	117	128

Сведения для очередной таблицы достижений просим прислать в редакцию до 15 февраля 1990 г.

Раздел ведет А. ГУСЕВ (UA3AVG)

VHF · UHF · SHF

E_s-ПРОХОЖДЕНИЕ

E_s-сезон в 1989 г. начался 17 мая и закончился 22 августа. За этот период прохождение в диапазоне 144 МГц наблюдалось в течение 33 дней. В 1988 г. E_s-сезон длился с 22 мая по 6 августа (27 дней с про-

хождением), в 1987 г.— с 28 мая по 28 августа (38 дней), в 1986 г.— с 16 мая по 20 сентября (33 дня), в 1985 г.— с 28 мая по 26 июля (25 дней).

Нужно отметить, что в E_s-сезоне 1989 г. работали станции из 70 «областей» (по списку диплома Р-100-О). Для сравнения сообщим, что в предыдущем году в эфире было представлено только 55 «областей». Были и двускачковые прохождения, которые позволили превысить достижение по дальности, державшееся четыре предыдущих сезона.

Как показал анализ сообщений от UA4API, RA3LE, UA6HFY (в том числе подборка о работе UA6HNN, UA6HBH, RA6HLT, RA6HAU, UA6HDE, UA6HSM, RA6HA, UV6HLU, UV6HF, UA6HDS, RA6HVP, RA6EAG, UA6XBJ), RB5QCG, UA1ZCL, UA3MBJ, UA9CS (в том числе подборка о проведенных связях UZ9CC, UA9CRR, UA9CP, UV9EI, UZ9CXM, UW9WP, UV9WC, UL7BAT, UA9AKC, UA9ANU, RA9AKJ, UA4WPF, UA4WCA, UA4WEW), UA9SL, RB5TW, UZ9AWQ, UB5BAE, UA9FQ, UR2RER, UR2RGM, RA3AGS, UA9LFA, UL7AAX, UD6DE, UG6AD, RA6HHT, UA3RBO, RT5JG, UL7GAN, UA6LU, UA3TCF, UV4HN, RA3YCR, UL7FAO, число дней, когда МПЧ выше 144 МГц, не является в достаточной мере объективным показателем E_s-активности в том или ином сезоне. Подсчет числа появлений спорадических облаков в слое Е над различными секторами показал, что на широте 40...50° облака над сектором JN наблюдались 8 дней, KN — 14, LN — 7, MN — 1, QN — 2, на широте 50...60° над сектором KO — 11, LO — 6... При таком большом разбросе значений можно предположить, что пока обнаружение E_s-прохождения в значительной мере зависит от активности ультракоротковолновиков, а не только от геофизических условий.

Кстати, этот вывод подтверждают и сами радиолюбители. Например, UA3RBO пишет: «22 июля открылось E_s-прохождение на запад, с 5.00 до 09.10 UT давал CQ на ФРГ, но в столь ранние часы бодрствовало лишь несколько радиолюбителей — и это, по-видимому, при самой высокой в Европе плотности УКВ станций». В сообщении UD6DE есть такие строки: «11 июня с 08.00 до 08.16 UT в интервале 144 370... 144 470 кГц слышал коммерческий радиотелефонный разговор, идентифицированный как из Саудовской Аравии, а 16 июня с 04.25 до 04.36 UT слышал работу тульского маяка UZ3PWJ, но QSO так ни с кем и не состоялись». UA4API сообщает: «В восточном направлении, в период с 20 мая по 22 августа МПЧ достигала, как минимум 100 МГц в течение 26 (!) дней, но QSO в диапазоне 144 МГц состоялись лишь дважды — 16 июня (с UL7BAT) и 17 июня (с UL7FAO)».

Многие ультракоротковолновики независимо отмечают, что довольно часто во время E_s-прохождения порою до часа (!) слышали лишь по одной советской DX-станции (UD6DE; UG6AD, UL7AAX...), в то же время за считанные минуты удавалось провести до десятка и более связей с зарубежными европейскими станциями.

Несколько слов о наиболее активных наших ультракоротковолновиках. UA9FQ из пос. Ильинский Пермской области сумел зарегистрировать за сезон 6 прохождений, RB5QCG из Бердянска Запорожской области — 9, UA4API из Камышина Волгоградской области — 10 (провел 201 QSO), UG6AD из Еревана — 10 (240 QSO).

Больше всех прохождений — 16 — зарегистрировал UD6DE из Баку. Он провел связи с 41 «областью» СССР (в предыдущий сезон за 15 прохождений связался с 27 «областями») и 11 странами Европы, причем впервые из Азербайджана с Финляндией, Нидерландами и Данией. В сумме в 1989 г. он наблюдал E_s-прохождение в диапазоне 144 МГц в течение 798 мин. Число же установленных QSO, по-видимому, из-за отдаленности от основных очагов активности на УКВ, невелико — лишь 137.

Теперь о связях из редких регионов. UL7BAT из Целинограда благодаря информации о E_s-прохождении, полученной 16 июня на диапазоне 3,5 МГц от RL7GD из Алма-Аты, улучшил свои достижения сразу на 2 сектора и 11 «областей» (в их числе UD6, UL7A, UA6L, UA6H, UA4A, UB5I, UB5E, UA4C). В тот же день были проведены первые связи из Западной Сибири. UA9LFA из пос. Винзили Тюменской области установил 15 QSO с UD6, UL7A, UA6H, UA6A, UA6X, UA6E.

Особо следует остановиться на сверхдальних связях. Дальность «стандартной» связи за счет отражения от E_s-облака обычно бывает 1300...2000 км. Более близкие QSO, хотя и редки (уменьшение «мертвой зоны» ограничивается из-за роста МПЧ), но практически не столь интересны, так как расстояние менее 1000...1300 км хорошо перекрывают другие виды УКВ связи. Помимо односкачкового отражения от E_s-облака (дальность связи до 2400 км) может существовать и двускачковое (с промежуточным отражением волн от Земли). При этом расстояние между корреспондентами может достигать 2600...4000 км. Однако вероятность существования столь протяженного (более 1500 км) E_s-облака с МПЧ выше 144 МГц, либо совмещение двух обычных, небольших облаков на одной дуге большого круга для какого-либо корреспондента, незначительна. И тем не менее такие QSO в диапазоне 144 МГц время от времени удаются. В этом году их было как никогда много.

Первый раз, судя по сообщениям, в последнем сезоне это произошло 16 июня, когда UD6DE связался с финнами OH2TI и OH5LK (расстояние 2700...2800 км). Также, по всей вероятности, распространялись радиоволны и во время связи UA4API с LA6VBA (расстояние около 2500 км). 17 июня UG6AD работал со станциями ФРГ, до которых не менее 2700 км, а UL7BAT провел QSO с RB5EU из Синельникова Днепропетровской области (их разделяло 2600 км). В тот же день UD6DE пытался работать с алтайскими радиолюбителями и с ультракоротковолновиками из Красноярска (расстояние 2900...3500 км), но «стена», созданная станциями из UA4, UL7 и ближними UA9, которые работали с Северным Кавказом, Украиной, свела все усилия на нет.

Самое невероятное произошло 21 июля. По наблюдениям UG6AD, несомненно двускачковый механизм распространения волн существовал с 13.12 до 15.23 UT. В этот промежуток времени ему удались связь со Швецией, три — с ГДР, по десять — с Данией и северными землями ФРГ. UD6DE провел двускачковые связи с OK1KT, DL8HCZ, DF8LC, DK1KO, Y21TC, SP1EOI, SP1JOI, DF2LH, DL8LAQ, DG6JF/P, DB1HX, OZ1LO, OZ1EH, Y24LA, DK3UZ, Y22SA, UQ2GCG. Из Ставропольского края UA6HFY и RA6HLT связались с SM7DKF. С ПНР, ЧССР, Австрией, ГДР, Финляндией, Данией, ФРГ работал UL7AAX из Шевченко... А самыми дальними для многих U в тот день были представители Нидерландов. Так, RA6HHT из Ставрополя связью с PA3DSS перекрыл расстояние в 2700 км. Для UA4API дальность QSO с PA составила 2800 км. У UG6AD PA3DSS, до которого 3245 км, был самым удаленным из трех голландцев. Для UL7AAX расстояние до PA свыше 3400 км. UD6DE связался с PE3LDX, PA3BXH, PA3FBP, PA3CEE, PE1LAU, PA3FFX, среди которых первый находился на расстоянии 3587 км, что на 140 км превышает всесоюзное достижение в этом виде связи (европейский рекорд установлен в 1983 г. и равен 3865 км). И, наконец, 22 июля UA1ZCG из Заполярного Мурманской области связался с югославом YU1WP, до которого 2800 км.

Раздел ведет
С. БУБЕННИКОВ





ПУТЕШЕСТВИЯ. ЭКСПЕДИЦИИ

Ежегодно в любительском эфире из самых различных регионов Земли работают десятки DX экспедиций. До недавнего времени их проводили в основном зарубежные коротковолновики. Но вот «лед тронулся», и советские радиолюбители тоже стали совершать путешествия в «дальние страны», чтобы закрыть «белые пятна» на радиолюбительской карте мира.

Сегодня участник DX экспедиции во Вьетнам А. Черных из Темиртау делится своими впечатлениями об этом увлекательном путешествии.

НА ГОСТЕПРИИМНОЙ

Идея организовать и провести экспедицию во Вьетнам родилась почти три года назад. Но всерьез мы занялись этим лишь в январе 1988 г., после того как к нам на RL8PYL зашел как-то в гости Виктор Грунский (RL7GK) — ученый секретарь ассоциации молодых ученых при ЦК ЛКСМ Казахстана. Виктора увлекла наша идея. Дело в том, что у комсомола Казахстана есть побратим — Союз коммунистической молодежи имени Хо Ши Мина провинции Шонгбе. Появилась реальная возможность провести нашу экспедицию в рамках делового сотрудничества этих двух дружественных организаций.

Задач, которые пришлось решать в процессе подготовки, было множество: поиски спонсоров, переписка с партнерами во Вьетнаме, техническое оснащение. Международная радиолюбительская организация INDEXA выделила нашей экспедиции трансивер FT-101-Z и двухэлементную антенну TA33M. Большую помощь в доставке к нам этой аппаратуры оказал Геннадий Колмаков (UA9MA). Трехэлементную антенну на 144 МГц получили от В. Семенова (UA3DK). Сами изготовили мачты и антенны на 28 и 21 МГц, на НЧ диапазоны, а также два трансивера — «Меридиан» и «Урал-89М». Наши земляки С. Кишко (UL7PEZ) и В. Трубачев (RL7PAS) помогли в подготовке RTTY аппаратуры. Финансировали экспедицию центр НТТМ «Спектр», кооператив «Старт» из г. Темиртау, а также семипалатинский центр НТТМ.

Вскоре был получен вызов. Подписаны и оформлены необходимые документы, куплены билеты, все собрано и упаковано.

23 января 1989 г. А. Лебедев (UL7PCZ), Ю. Лопарев (RL8PY) и автор этих строк отправились в путь. Два дня провели в Алма-Ате и вместе с секретарем ЦК ЛКСМ Казахстана С. Сухаревым и В. Грунским прибыли в Москву. Здесь нас тепло встретили и оказали большую помощь в транспортировке нашего груза А. Федоров (RW3AH), В. Белошапко (UV3DF), А. Буренков (UA3DHF).

Через 18 часов после того, как наш ИЛ-86 вылетел из Шереметьево-2, совершив в пути четыре посадки, приземлились в г. Хо Ши Мин. Москва провожала нас морозным днем, гостеприимная земля Вьетнама встретила тридцатипятиградусной жарой. Не менее теплый прием оказали нам и наши вьетнамские друзья. С первого и до последнего дня к нам относились с большим вниманием.

Прибыв в г. Тхудаомот (расположенный в сорока минутах езды на северо-запад от г. Хо Ши Мина), мы разместились в гостинице. В одном номере оборудовали основное рабочее место с трансивером FT-101-Z. В другом — своеобразную «кают-компанию» и второе операторское место с «Меридианом» и «Уралом».

Установили на крыше дома наклонный треугольник на 7 МГц и антенну (TA33M).

После официального приема у руководства провинции в 19.00 по местному времени вышли в эфир. Диапазон 7 МГц оказался настолько «шумным», что с трудом провели лишь несколько связей с Японией. Перешли на 14 МГц — там было отличное прохождение на Европу. Некоторые оценивали сигнал 59+ +20 дБ.

Через несколько минут с высоким уровнем сигнала нас стали вызывать многие станции Северной Америки, Южной

Америки, Африки, Океании. Это было настолько неожиданно, что мы собрались у трансивера и не верили своим ушам. Дальнее прохождение на все континенты! И такое повторялось на этом диапазоне почти каждую ночь.

В последующие два дня в перерывах между официальными мероприятиями мы установили пятиэлементную YAGI на 28 МГц, четырехэлементную YAGI на 21 МГц, наклонный диполь на 7 МГц, "Inverted-V" на 3,5 МГц.

Завтракали, обедали и ужинали в этой же гостинице. К вьетнамской пище привыкли быстро. Она оказалась вкусной, и конечно же, на столе всегда было много фруктов.

Днем — экскурсии, дружеские встречи, но мы старались оставлять хотя бы одного оператора на связи.

Так прошла неделя. К этому моменту мы уже знали «причуды» местного прохождения. Оно очень резко изменялось, поэтому мы не могли составить твердый график работы.

Еще несколько слов о прохождении. На диапазоне 160 м в основном были слышны Япония и Океания. Европа, но только западная, проходила всего два раза по утрам, QSO с советскими станциями почти не было, хотя мы их слышали и даже сами вызывали. Здесь надо отметить очень хорошую работу UA1OLL и UA1OT (Земля Франца Иосифа), с которыми мы работали без труда на всех шести диапазонах.

Примерно такая же ситуация была и на диапазоне 80 м, на котором, кстати, как и на 40 м, был очень большой уровень помех. На диапазоне 20 м утром часто проходила Европа по длинному пути. На диапазоне 15 м крайне плохое прохождение было на Европу, чего нельзя было сказать о Японии и США. На 10 м много QSO проведено с советскими станциями, по утрам хорошо слышали Северную Америку. Очень много, разумеется, было QSO с Японией. Определенное внимание мы уделили работе в NET: YB3CN, 18YCP, W7PHO — FAMILY, INDEXA — DX NET, RB5FF и т. д.

Хотелось бы сказать и об этике работы некоторых наших радиолюбителей. Несколько раз наблюдалась такая картина: после QSO с одной станцией подряд шли связи с «другими» станциями, причем с тем же сигналом и явно тем же оператором. Это что, «один за всех?»

ЗЕМЛЕ ВЬЕТНАМА



На снимке: участники радиоэкспедиции — среди вьетнамских друзей.
Фото А. Лебедева

Анализируя в дальнейшем записи в аппаратном журнале 3W0A, мы выяснили также, что многие советские радиолюбители, видимо, считали своим долгом почти каждый день проводить с нами QSO, а некоторые умудрялись вызывать нас даже через три-четыре QSO. Это, конечно, не нарушение этики, но в результате, может быть, десятки других радиолюбителей вообще не смогли провести с нами связи.

Четыре последних дня мы работали позывным 3W4KZ. Следили и за спутниками, но, видимо, не был включен ретранслятор 21/28 МГц. Возникали проблемы и с электроснабжением. Иногда два-три раза в день отключалось электропитание. Тем не менее, работая позывными 3W1A, 3W0A и 3W4KZ, провели свыше 37 000 QSO. Темп работы SSB доходил до трех QSO в минуту, а CW — до двух QSO в минуту.

Большое удовлетворение получили от работы RTTY позывным 3W1A. Для этого использовали компьютер «Радио-86РК», контроллер по схеме DJ6HJ и портативный телевизор. RTTY работал только один оператор (UL7PCZ). Из-за отсутствия узкополосного фильтра в трансивере при большом PILE UP не могли проводить много QSO, так как нас звали сразу до 20 станций, частоты которых перекрывались. В результате установили на диапазонах 14, 21 и 28 МГц около 1000 связей с 50 странами мира.

Незаметно пролетели двадцать дней. Грустно было покидать гостеприимную землю Вьетнама, где осталось много хороших друзей. Но мы улетали с надеждой еще не раз побывать здесь.

Всю аппаратуру, антенны, мачты мы передали в дар вьетнамским радиолюбителям. Надеемся в скором будущем услышать их в эфире.

А. ЧЕРНЫХ (UL7PAE)

г. Темиртау Карагандинской обл.



Синтезаторы частоты в любительской аппаратуре применяли и ранее. Чаще всего такой синтезатор представлял собой перестраиваемый автогенератор с переключаемыми кварцованными генераторами. Частотную стабильность такой системы определяют параметры автогенератора и точность частоты используемых кварцевых резонаторов. Возросшие требования к связной аппаратуре привели к необходимости разработки более сложных синтезаторов. Появились так называемые когерентные синтезаторы, формирующие частотную сетку из сигнала термостатированного генератора, обладающего высокой стабильностью и точностью установки. Эти синтезаторы весьма удобны, но, к сожалению, кроме требуемых значений частоты, неизбежно дают еще и массу побочных составляющих в выходном сигнале, которые приходится затем устранять. К тому же характерные когерентным синтезаторам «фазовые шумы» существенно ухудшают шумовые характеристики связной аппаратуры. Появление современных высокоскоростных пересчетных декад в интегральном исполнении позволило значительно упростить синтезатор частоты, однако и сегодня это все еще сложный и дорогостоящий узел. В статье описан сравнительно простой когерентный однопетлевой синтезатор частоты с ФАПЧ и использованием делителя частоты с переменным коэффициентом деления. По шумовым характеристикам он относится к второму классу (спектральная плотность шума — около —100 дБ/Гц), побочные частоты подавлены на —60 дБ. Синтезатор позволил разработать трансивер с довольно высокими характеристиками. К недостаткам конструкции, на наш взгляд, следует отнести слишком крупный шаг дискретизации перестройки частоты (100 Гц) и использование в ряде узлов микросхем ТТЛ (вместо КМОП), что неоправданно увеличило потребляемую аппаратом мощность. Тем не менее надо отдать должное разработчикам, создавшим удобный в работе, современный и сравнительно недорогой трансивер высокого класса. Это, как говорят, первая ласточка. Теперь радиолюбители могут использовать широкие возможности для импровизации, заложенные в описанной конструкции.

СИНТЕЗАТОР ЧАСТОТЫ ТРАНСИВЕРА

За последние годы значительно возросли требования к связной аппаратуре, в том числе и к любительской. Одна из наиболее важных задач, которые приходится решать радиолюбителям,— обеспечение высокой стабильности частоты гетеродина. Решение этой задачи многие видят в использовании синтезатора частоты. В современном любительском трансивере целесообразно применение синтезатора на основе системы фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) и делителя частоты с переменным коэффициентом деления. Такой синтезатор имеет приемлемый уровень собственного шума. В этой статье описан однопетлевой синтезатор частоты вседиапазонного трансивера «Азов», который был показан на 34-й Всесоюзной радиолюбительской выставке в Москве.

Синтезатор вырабатывает сетку частот гетеродина с шагом 100 Гц или 1 кГц в соответствии с табл. 1. Наибольший уход частоты на диапазоне 28 МГц — не более 3 Гц/ч. Синтезатор оснащен шестнадцатиканальным устройством запоминания значений частоты с возможностью индикации первых 10 из них одним разрядом декадного индикатора, а остальные 6 фиксируют по символам этого же индикатора. Предусмотрена возможность запоминания значений частоты передачи и прием на любой частоте в пределах выбранного диапазона.

Запоминающее устройство сохраняет информацию при смене диапазона.

Уровень шума гетеродина, измеренный на выходе делителя частоты на 8 (перед подачей сигнала на смеситель приемника), не превышал 100 дБ/Гц. Потребляемая мощность по напряжению 5 В — не более 2 А.

Структурная схема синтезатора частоты изображена на рис. 1.

В узел А1 управления синтезатором частоты входят образцовый кварцованный генератор на частоту 8 МГц, делитель частоты с фиксированным коэффициентом деления, равным 10 000 или 20 000 в зависимости от выбранного диапазона, и коммутатор.

Тот или иной режим работы выбирают нажатием на одну из тринадцати кнопок, расположенных на передней панели трансивера.

Сигнал с выхода делителя ча-

Таблица 1

Диапазон, МГц	Частота ГУН, МГц	Коэфф. деления частоты в смесителе	Выходная частота гетеродина, МГц
1,83...1,93	54,64...55,44	8	6,83...6,93
3,5...3,8	68...70,4	8	8,5...8,8
7...7,3	96...98,4	8	12...12,3
10,1...10,15	60,4...60,6	4	15,1...15,15
14...14,35	72...74,8	8	9...9,35
18,068...18,168	52,272...52,672	4	13,068...13,168
21...21,45	64...65,8	4	16...16,45
24,89...24,99	79,56...80	4	19,89...19,99
28...28,999	92...95,999	4	23...23,999
29...29,99	96...99,999	4	24...24,999

Промежуточная частота приемника — 5 МГц.

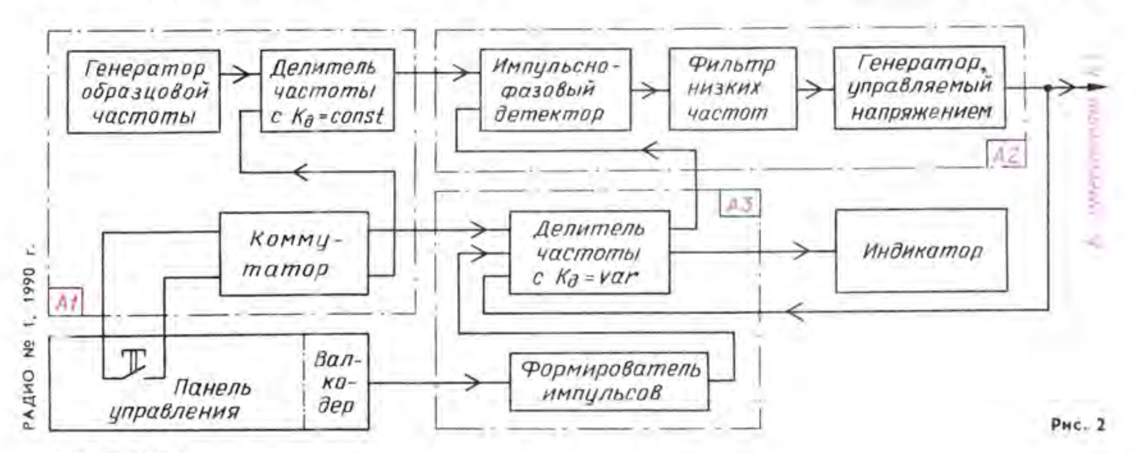


Рис. 2

стоты поступает на вход импульсно-фазового детектора узла А2, на управляющий вход которого подают сигнал с делителя частоты с переменным коэффициентом деления. Из выходного сигнала детектора фильтр нижних частот формирует постоянное напряжение, значение которого зависит от степени рассогласования по частоте входных сигналов детектора.

Генератор, управляемый напряжением, формирует выходной сигнал частотой, соответствующей выбранному диапазону. Информация о выборе диапазона поступает с коммутатора узла А1. Сигнал с ГУНа поступает также на делитель частоты с переключаемым коэффициентом деления, расположенный в смесителе приемника (на структурной схеме не показан), и на один из входов делителя частоты с переменным коэффициентом деления узла А3. На один из входов этого делителя поступает сигнал с валкодера (узла настройки) через формирователь импульсов. Этот сигнал дискретно изменяет коэффициент деления переменного делителя частоты.

Информация о состоянии переменного делителя (о коэффициенте деления) поступает на цифровой индикатор, указывающий только сотни килогерц и сотни герц. Если промежуточная частота приемника выражена числом с нулями сотен килогерц и сотен герц, индикатор дает однозначную информацию о коэффициенте деления, т. е. частоте настройки.

Принципиальная схема генератора образцовой частоты, фиксированного делителя частоты, а также переключателя диапазонов и номера ячейки памяти коммутатора показана на рис. 2.

На элементах микросхемы DD18 собран кварцованный генератор образцовой частоты 8 МГц. Делитель частоты, выполненный на счетчиках DD19—DD23, может работать с одним из двух фиксированных коэффициентов деления — 10 000 или 20 000. Выбор того или иного из них определяет подача сигнала на вход D1 или D2 счетчика DD23.

С выхода счетчика DD23 импульсная последовательность частотой 800 или 400 Гц поступает на вход формирователя коротких импульсов, построенного на элементах DD24.1—

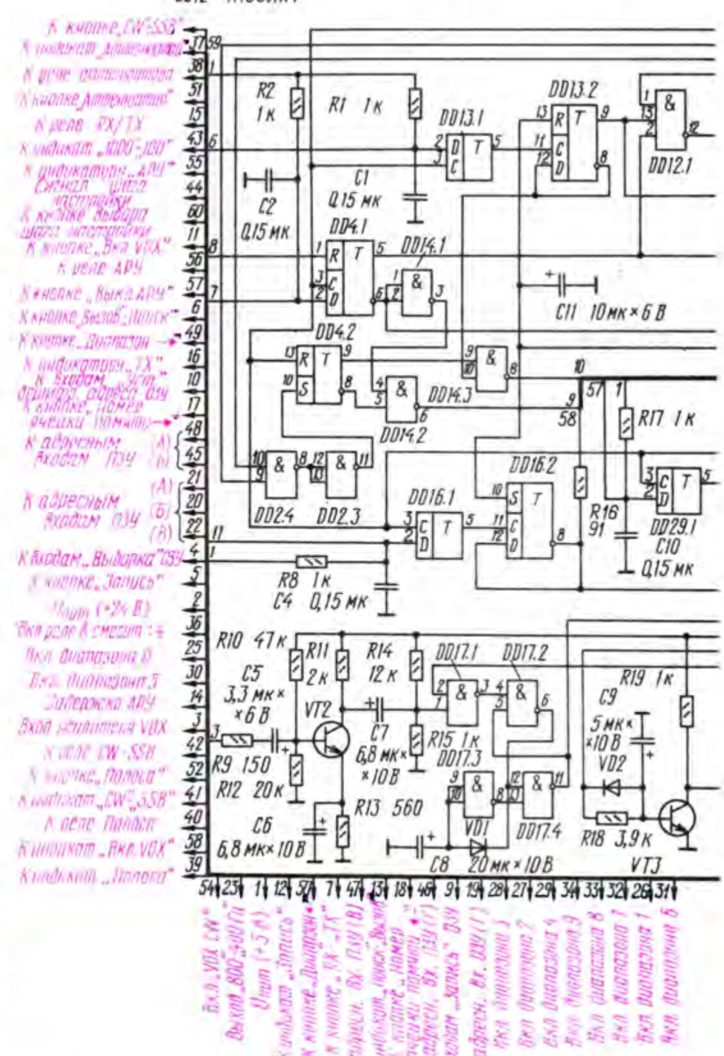
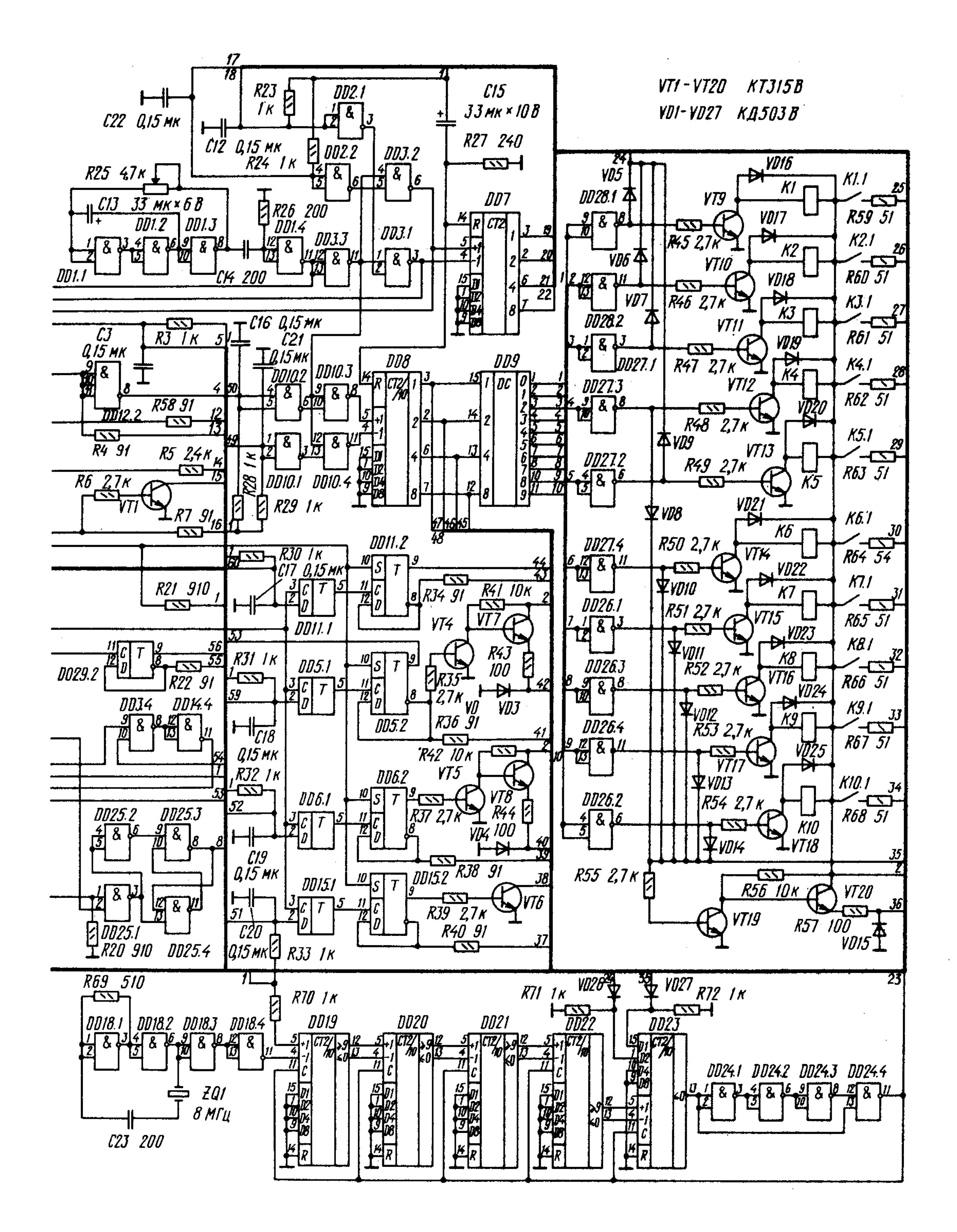


Рис. 3

DD24.4. Выходной сигнал формирователя поступает для сравнения на один из входов импульсно-фазового детектора, входящего в состав узла А2.

Тактовый генератор на элементах DD1.1 — DD1.3, работающий на частоте 1...2 Гц, формирователь импульсов на элементах DD10.1— DD10.4 и реверсивный счетчик DD8 с дешифратором двоично-десятичного кода в десятичный DD9 составляют основу переключателя диапазонов. На элементах DD26.1— DD26.4, DD27.1—



DD27.4, DD28.1, DD28.2 выполнены инверторы, на выходе которых включены диодные дешифраторы (VD5—VD7, VD9 и VD8, VD10—VD14) сигналов управления выбором коэффициента деления частоты фиксированным делителем (DD19—DD23). На транзисторах VT9—VT18 собраны ключевые усилители тока для управления работой реле K1—K10.

При нажатии на кнопку «Диапазон ←», размещенную на панели управления, на выходе инвертора DD10.2 формируется высокий логический уровень напряжения, разрешающий про-

хождение импульсов с тактового генератора (с выхода инвертора DD3.3) через элемент DD10.3 на вход +1 счетчика DD8. Реверсивный счетчик DD8 изменяет свое состояние с частотой тактового генератора. С выходов 1, 2, 4, 8 счетчика сигнал поступает, во-первых, на адресные входы микросхем ПЗУ, входящих в состав узла А3 и управляющих устройствами индикации диапазона и занесения предварительного числа в переменный делитель частоты; во-вторых, этот сигнал подается на вход дешифратора DD9. Сигналы с его выхода после инвертирования, дешифрации и усиления поочередно переключают реле K1— K10. Коммутатор начинает переключать диапазоны с частотой тактового генератора, индицируя их номера.

Как только индикатор укажет, что нужный оператору диапазон включен, кнопку «Диапазон←» отпускают, счетчик DD8 прекращает счет. Соответствующее реле остается включенным, и напряжение 24 В через замкнувшуюся пару контактов и соответствующий ограничительный резистор (R59— R68) поступает на тот или иной переключающий диод ГУНа в узле А2 и далее на реле переключения диапазонов фильтра сосредоточенной селекции приемника и передатчика (в этой статье они не описаны). Таким же образом работает коммутатор и при нажатии на кнопку «Диапазон →», разница лишь в направлении чередования диапазонов.

Устройство выбора номера ячейки памяти выполнено на элементах DD2.1, DD2.2, DD3.1, DD3.2, двоичном реверсивном счетчике DD7. Сигналы с выходов счетчка DD7 поступают на информационные входы микросхем ОЗУ (они входят в состав узла А3) по соответствующему адресу.

При нажатии на одну из кнопок выбора номера ячейки памяти система работает так же, как и при выборе диапазона.

(Продолжение следует)

В. ДЕНИСОВ (RA6LM),
В. УШИЧ (UW6LI),
В. СПИРИН (UA6LGY)

г. Азов



УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ

В радиоэлектронике наибольшее распространение получили полупроводниковые интегральные микросхемы, у которых все элементы и соединения между ними выполнены в объеме и на поверхности полупроводникового материала. Этапы изготовления таких микросхем можно объединить в четыре группы: получение исходного полупроводникового материала — монокристаллической пластины (подложки); формирование элементов интегральной схемы — транзисторов, диодов, резисторов и т. д., в соответствии с функциональным назначением микросхемы; выращивание на поверхности полупроводника диэлектрических и металлических слоев для создания межэлементных соединений и контактных площадок; сборка изделия.

Для изготовления подложки используют главным образом кремний. Исходный полупроводниковый материал расплавляют и очищают от примесей. Монокристалл-затравку на торце держателя погружают в расплав, а затем медленно вытягивают при непрерывном вращении держателя. Одновременно с охлаждением полупроводника происходит рост монокристалла на гранях затравки. Таким образом получается монокристаллический слиток диаметром 80...250 мм. Слиток режут на отдельные пластины толщиной 0,5...1 мм, после чего их шлифуют и полируют, удаляя неровности и повреждения. С целью получения высокого класса чистоты поверхности пластины подвергают химическому травлению. Когда подложки будут готовы, приступают к формированию рабочих слоев. Для этого используют методы, широко применяемые в технологии дискретных полупроводниковых приборов.

Один из основых процессов, используемых при изготовлении микросхем,— нанесение на поверхность полупроводников окисла кремния. Пленка диоксида кремния (SiO_2) необходима для формирования масок, защиты элементов от влияния внешних факторов, электрической изоляции проводников. Кроме того, диоксид кремния используют в качестве подзатворного диэлектрика в микросхемах структуры МОП. Основное достоинство этой пленки — химическая стойкость по отношению ко многим реагентам.

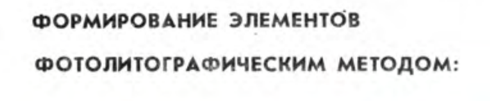
После образования на подложке пленки диоксида кремния из нее формируют маску, которая обеспечивает требуемое расположение и конфигурацию элементов в микросхеме. Для этого используют метод фотолитографии. Так как элементы полупроводниковой микросхемы изготовляют путем локального введения примесей, основная задача на этом этапе — получение маски, в точности повторяющей топографию отверстий, через которые будут введены примеси. На окисленную поверхность подложки наносят фоточувствительную пленку, которую затем высушивают для удаления растворителей. После этого следует экспонирование — создание в пленке скрытого изображения топологии с помощью фотошаблона, рисунок которого проецируют сканирующим электронным лучом.

Следующий этап — проявление скрытого изображения. При этом проявитель селективно удаляет экспонированные области фотослоя (в случае, если он позитивный) или неэкспонированные (негативный), после чего остается изображение — маска для травления диоксида кремния. Термообработка или «задубливание» делает маску химически устойчивой к жидким и газообразным травителям.

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ МИКРОСХЕМЫ

УЧЕБНЫЙ ПЛАКАТ

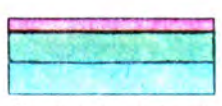




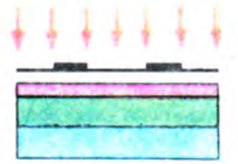
ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ФОТОЛИТОГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДОМ:



а) выращивание оксидного слоя



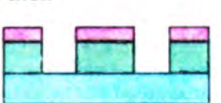
б) нанесение фотослоя



в) экспонирование



г) проявление



д) травление



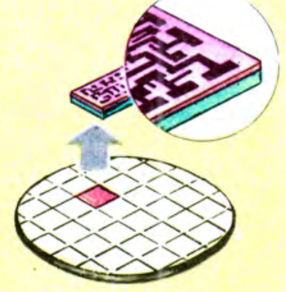
е) удаление фотослоя

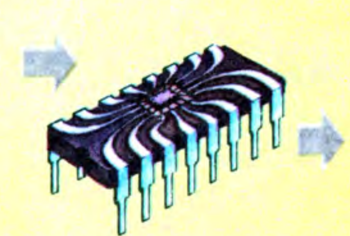
 Подложка

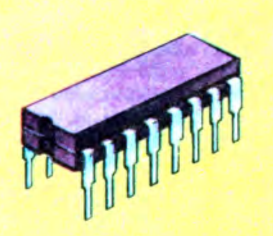
 Диоксид кремния

 Фотослой

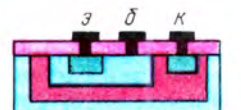
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СБОРКИ



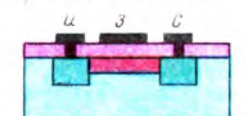




СТРУКТУРА ЭЛЕМЕНТОВ



Биполярный транзистор



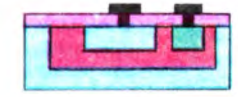
Полевой транзистор



Диод



Резистор



Конденсатор

 Диэлектрик

 p-слой

 n-слой

 n+-слой

В процессе травления не защищенные маской участки пленки диоксида кремния уничтожаются. Для травления используют, как правило, плавиковую кислоту, которая не действует на термообработанный фотослой. Последний этап фотолитографии — удаление фотослоя маски; на поверхности подложки остается маска из окисла кремния.

Для создания требуемой концентрации носителей заряда (легирования) при изготовлении микросхем чаще всего применяют термическую диффузию. Процесс состоит из двух этапов: предварительного осаждения примесей и собственно диффузии. С целью получения заданных концентраций и профилей p-n-переходов, составляющих основу полупроводниковых микросхем, выполняют серию процессов диффузии. Так как свойства p-n-переходов, а следовательно, и основные характеристики будущей микросхемы зависят от распределения примесей в подложке, то к процессам диффузии предъявляют жесткие требования по точности распределения концентрации примесей в объеме подложки и геометрических размеров диффузионных областей.

Однако наиболее эффективные методы создания легированных полупроводниковых слоев — это эпитаксия и ионная имплантация. Эпитаксией называют ориентированное выращивание слоев, кристаллическая решетка которых повторяет структуру подложки. При ионной имплантации ионы примесей, ускоренные и сфокусированные в электромагнитном поле, бомбардируют пластину полупроводника, в результате чего внедряются (имплантируются) в нее, создавая необходимое распределение концентрации примеси в приповерхностном слое. Эпитаксия и ионная имплантация позволяют получить более точные геометрические размеры элементов микросхем, что особенно важно для сверхбольших интегральных микросхем с субмикронными размерами элементов.

Все описанные выше операции преследуют строго определенную цель — формирование в подложке элементов: транзисторов, диодов, резисторов, конденсаторов. Большинство биполярных транзисторов создают по планарной технологии со структурой n-p-n^{+}, где n^{+} — высоколегированный слой с повышенной проводимостью (т. е. слой с повышенной концентрацией примесей). Такие транзисторы имеют улучшенные электрические параметры по сравнению с p-n-p-транзисторами. Конкретные значения электрических характеристик зависят от геометрических размеров структуры и электрофизических свойств используемых материалов.

Диоды в полупроводниковых микросхемах формируют на основе тех же слоев и переходов, что и биполярные транзисторы. Поэтому на практике в качестве диодов принято использовать транзисторные структуры n-p-n^{+}. Это означает, что те и другие элементы формируют одновременно. Диоды получают из транзисторов при выполнении внутренних соединений.

Полевые транзисторы структуры МОП изготовляют двух видов: с индуцируемым каналом, в которых канал появляется (индуцируется) под действием управляющего напряжения на затворе, и со встроенным, в которых канал создают технологическим путем.

Полупроводниковые резисторы делятся на два вида: объемные и диффузионные. Первые получают путем создания линейных (невыпрямляющих) контактов металла с полупроводником, а вторые формируют на основе диффузионных слоев, изолированных от остального объема полупроводника p-n-переходом. Конденсаторы в полупроводниковых микросхемах также изготовляют либо на основе p-n-переходов, либо оксидные со структурой металл — диоксид кремния — полупроводник (МОП-конденсаторы).

Для создания контактных площадок и соединений в полупроводниковых интегральных микросхемах используют процесс металлизации, который состоит в нанесении на поверхность полупроводника или диэлектрика алюминиевых пленочных дорожек. С целью повышения плотности размещения соединений в микросхемах формируют не один, а, как правило, несколько изолированных один от другого металлизированных слоев. Получают их напылением в вакууме при термическом испарении, ионном распылением или химическим осаждением алюминия.

После того как на пластине сформированы все элементы, каждая из заготовок микросхем проходит контроль на соответствие заданным параметрам. Поскольку полупроводниковые микросхемы изготовляют групповым методом, при котором в одной подложке формируют до нескольких сотен и даже тысяч микросхем, то следующий этап — разделение пластины на отдельные части (или, как их еще называют, кристаллы). Разделяют пластины на отдельные кристаллы резкой или скрайбированием (т. е. нанесением неглубоких поверхностных надрезов) с последующей ломкой.

Для жесткого соединения наружных выводов микросхемы с ее элементами, а также для защиты от механических и климатических воздействий кристалл помещают в соответствующий корпус. Полупроводниковые микросхемы оформляют в корпусах трех основных видов: прямоугольной формы с выводами, расположенными с двух сторон и изогнутыми перпендикулярно монтажной плоскости; прямоугольной формы с выводами, расположенными с двух сторон параллельно монтажной плоскости; в форме цилиндра с выводами, расположенными по кругу с одной из плоских сторон перпендикулярно монтажной плоскости.

Применяют два различных способа присоединения внутренних выводов (контактных площадок) кристалла к внешним выводам корпуса: жесткий монтаж перевернутого кристалла и мягкий монтаж с помощью золотой проволоки диаметром 50...70 мкм. Металлические корпусы герметизируют сваркой или пайкой, а пластмассовые — заливкой формы или опрессовкой. Последний этап изготовления микросхемы — маркировка и покрытие корпуса защитным лаком.

В. ЯНЦЕВ

г. Москва



ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И БЫТА

ПОЛУ-АВТОМАТИЧЕСКИЙ БЛОК ЗАЖИГАНИЯ

Достоинства электронных систем зажигания широко известны и подробно изложены в литературе. Описываемое ниже устройство предназначено для использования преимущественно на автомобилях с традиционной электромеханической системой зажигания, т. е. имеющей в своем составе катушку зажигания, контактный прерыватель, распределитель, регулятор опережения зажигания и т. д. По типу блок относится к классу комбинированных и представляет собой сочетание тиристорной системы (с непрерывным накоплением энергии от однотактного блокинг-генератора) и транзисторной (с узлом вольтодобавки). Система рассчитана на совместную работу в основном с «высокоомной» катушкой зажигания (сопротивлением первичной обмотки 2... 4 Ом).

При разработке этого блока зажигания удалось объединить в нем все лучшие свойства подобных устройств — большие амплитуду и скорость нарастания начального импульса напряжения в первичной обмотке катушки зажигания, большую длительность искры, перекомпенсированную по напряжению питания стабилизацию мощности искры.

Кроме того, блок автоматически оптимизирует высоковольтные импульсы по трем основным параметрам — амплитуде, длительности искры и ее энергии. Значения этих параметров максимальны — 25 кВ, 5,3 мс и 55 мДж соответственно — при наименьшем напряжении бортовой сети и низкой частоте искрообразования, причем в пусковом режиме автоматически устанавливается двуискровое зажигание. Все это обеспечивает уверенный запуск и устойчивую работу двигателя в любых реальных условиях эксплуатации.

При выходе из строя транзисторной системы блока тиристорная продолжает нормально работать. В результате блок зажигания не теряет работоспособности, лишь уменьшается до 0,73 мс длительность искры и ухудшаются пусковые характеристики двигателя.

В устройстве реализована обратная зависимость длительности искры $t_и$ от частоты искрообразования $f_{ио}$, вид которой можно варьировать от близкой к линейной до гиперболической: $t_и = kf_{ио}^{0,5}$, где k — коэффициент пропорциональности. Амплитуда U_m начального импульса на первичной обмотке катушки зажигания также зависит от частоты искрообразования. При напряжении питания 12,5...18 В и частоте в пределах 0...100 Гц она постоянна, а с увеличением частоты уменьшается. Введенные зависимости $t_и$ и U_m от $f_{ио}$ позволяют получить оптимальные коэффициенты запаса по пробивному напряжению зазора в свечах и необходимой энергии разряда, которые, как известно из [1,2], уменьшаются с увеличением частоты искрообразования. В свою очередь, это способствует значительному повышению надежности и экономичности блока, резкому уменьшению эрозии электродов свечей.

Кроме того, в блоке зажигания достигнуто увеличение амплитуды начального импульса тиристорной системы с 300 до 375 В при понижении напряжения питания с 14...12 В до 8...7 В. Это относится к пусковому режиму работы двигателя, когда $0 < f_{ио} < 10$ Гц. Большая амплитуда начального импульса и значительная длительность двуискрового разряда обеспечивают уверенный запуск двигателя в любых реальных условиях. По мере увеличения частоты вращения коленчатого вала амплитуда начального импульса уменьшается.

В блоке применен простой и эффективный узел вольтодобавки. Поскольку напряжение вольтодобавки выбрано равным 13 В при $U_{пит} = 12,5$ В, а при снижении $U_{пит}$ до 8 В из-за перекомпенсации оно увеличивается до 16 В, то с катушками зажигания Б115, Б117 амплитуда протекающего через коммутирующий транзистор тока достигает примерно 5 А. При таком токе не возникает затруднений ни с выбором транзистора, ни с отводом тепла; напротив, это позволяет довести верхний предел рабочей температуры блока до 85...100 °С.

Для сравнения можно отметить, что в других комбинированных системах зажигания [3, 4] амплитуда импульсов тока через коммутирующий транзистор превышает 17...20 А,

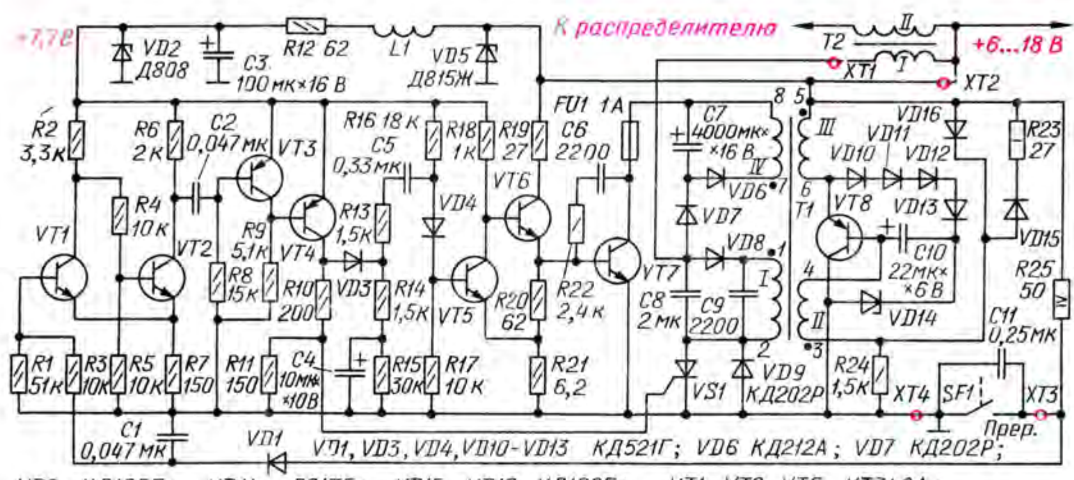


Рис. 1

вынуждая применять для коммутации мощные германиевые транзисторы серий ГТ806, 1Т813, причем на пределе возможностей по току. Верхняя граница температурного интервала работоспособности этих устройств находится вблизи 55 °С, в связи с чем их надежность при размещении в двигательном отсеке, несомненно, ниже.

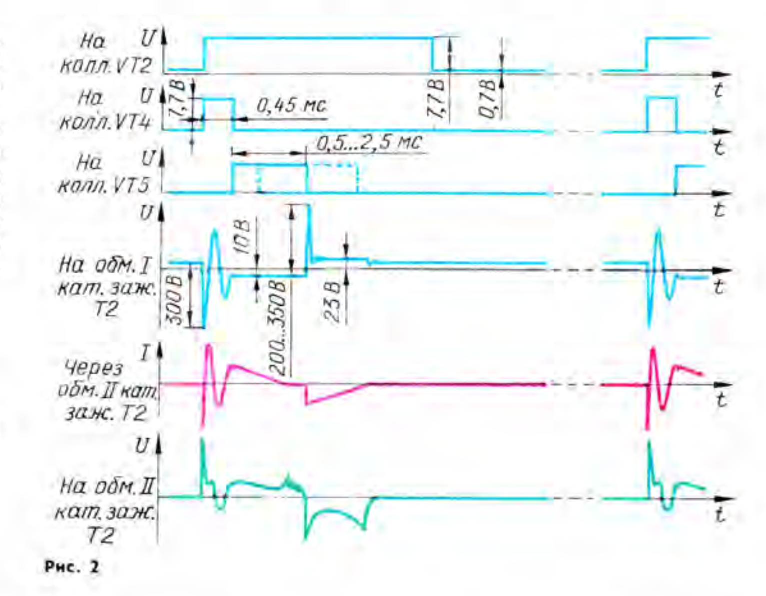


Рис. 2

Основные технические характеристики

Напряжение питания, В	6...18
Максимальная частота искрообразования, Гц	250
Длительность искрового разряда, мс, на частоте искрообразования	
5 Гц	5,3
10 Гц	5,1
25 Гц	4,5
50 Гц	3,5
100 Гц	2,5
200 Гц	1,5
Потребляемый ток, А, при разомкнутых контактах прерывателя, не более	0,3
максимальный	1,8

Принципиальная схема устройства изображена на рис. 1, а временные диаграммы работы — на рис. 2. При размыкании контактов прерывателя напряжение $U_{пит}$ через резистор R25 и цепь подавления дребезга контактов (VD1C1R3) поступает на вход триггера Шмитта (VT1, VT2). Пока на базе транзистора VT1 напряжение не превышает 1 В, он закрыт, а транзистор VT2 открыт. При повышении напряжения транзисторы переключаются, а при уменьшении до 0,7 В возвращаются в исходное состояние (рис. 2).

К коллектору транзистора VT2 подсоединен формирователь импульсов зажигания для тиристорной системы (VT3, VT4, R8—R11, C2), который представляет собой одновибратор, с времязадающей цепью C2R6R8). В устойчивом состоянии транзистор VT3 открыт, а VT4 закрыт. Транзистор VT2 в паузе между управляющими импульсами открыт, так что до переключения одновибратора конденсатор C2 успевает зарядиться до напряжения примерно 6,7 В. Когда же транзистор VT2 закрывается, положительный импульс с его коллектора проходит через конденсатор C2 и закрывает транзистор VT3, а VT4 при этом открывается.

Затем конденсатор C2 разряжается через резисторы R8, R6 до тех пор, пока транзисторы VT3, VT4 не переключатся в исходное состояние. После этого напряжение на конденсаторе некоторое время остается равным напряжению на базе



открытого транзистора VT3, а затем, после открывания транзистора VT2, оно увеличивается до первоначального значения.

Сформированный таким образом импульс зажигания постоянной длительности на коллекторе транзистора VT4 (рис. 2) с резистора R11 поступает на управляющий электрод тринистора VS1. Необходимую длительность импульса устанавливают подборкой резистора R8. С катушкой Б117 и накопительным конденсатором С8 емкостью 2 мкФ длительность импульса должна быть равна 0,45...0,5 мс.

С коллектора транзистора VT4 импульсы с амплитудой 7,7 В через диод VD3 поступают на одновибратор транзисторной системы зажигания (VT5, R13—R18, С4, С5, VD4), который формирует положительные импульсы с длительностью, зависящей от частоты искрообразования. Эти импульсы управляют работой усилителя тока (VT6) и коммутатора (VT7).

В исходном состоянии транзистор VT5 открыт до насыщения током через резистор R16 и диод VD4, а транзисторы VT6 и VT7 закрыты. С появлением на коллекторе транзистора VT5 импульса зажигания конденсаторы С4 и С5 заряжаются через диод VD3 — первый через резистор R14, а второй — через резистор R13, диод VD4, эмиттерный переход транзистора VT5 и резистор R21.

По окончании импульса зажигания напряжение на конденсаторе С4 закрывает диод VD3, а разностное напряжение встречно включенных конденсаторов С4 и С5 — диод VD4. Транзистор VT5 тоже закрывается, так как напряжение на его базе станет равным нулю. После этого конденсатор С4 разряжается через резистор R15, а С5 — по цепи R13—R15, источник питания и резистор R16 до тех пор, пока разностное напряжение на этих конденсаторах не уменьшится до порога открывания диода VD4 и транзистора VT5.

В процессе разрядки конденсатора С5 напряжение на конденсаторе С4 уменьшается незначительно, так как его постоянная времени разрядки во много раз больше, чем у С5. И поскольку длительность и амплитуда импульсов зажигания постоянны, оно тем больше,

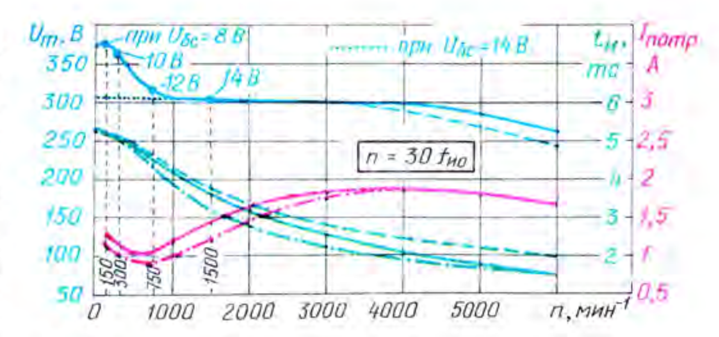


Рис. 3

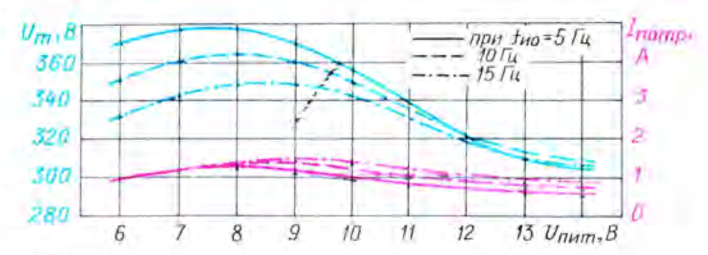


Рис. 4

чем выше частота искрообразования. Следовательно, с увеличением частоты уменьшается начальное значение разностного напряжения на этих конденсаторах, которое удерживает диод VD4 и транзистор VT5 в закрытом состоянии, и сокращается время разрядки конденсатора С5 до их открывания. Другими словами, с увеличением частоты увеличивается напряжение на конденсаторе С4, а оно уменьшает начальное напряжение и, стало быть, время разрядки конденсатора С5.

Таким образом, на коллекторе транзистора VT5 формируется положительный импульс, фронт которого совпадает со спадом импульса зажигания, а длительность является обратной функцией частоты искрообразования (см. диаграмму напряжения на коллекторе транзистора VT5, рис. 2). В течение этого импульса транзисторы VT6 и VT7 открыты. Диод VD4 и резистор R17 предотвращают возможность пробоя эмиттерного перехода транзистора VT5 напряжением на заряженном конденсаторе С5.

Накопительный конденсатор С8 тиристорной системы и демпферный конденсатор С7 узла вольтодобавки заряжаются от однотактного преобразователя напряжения, в состав которого входят транзистор VT8, трансформатор T1, диоды VD10 — VD16, конденсатор С10 и резисторы R23 и R24. В преобразователе с непринципиальными изменениями использована схема блокинг-генератора, описанного в [5]. Для расширения рабочего интервала температуры германиевый транзистор заменен кремниевым. В связи с этим для надежного возбуждения колебаний после каждого цикла разрядки конденсатора С8 введен диод VD16 и изменено соотношение чисел витков обмоток трансформатора.

Графическая зависимость амплитуды напряжения U_m на обмотке I катушки зажигания Т2, а также длительности искры $t_и$ и потребляемого тока $I_{потр}$ от частоты вращения n коленчатого вала двигателя показаны сплошными линиями на рис. 3. Остальные кривые иллюстрируют характер изменения зависимостей при изменении номиналов некоторых элементов. Штриховыми линиями изображены характеристики блока при С10=0,47 мкФ, R13=470 Ом, R14=110 Ом, R15=7,5 кОм, штрих-пунктирными — при тех же условиях, кроме R15==11 кОм. Синяя штрих-пунктирная и красная штриховая совпадают с соответствующими сплошными ($U_{бс}$ — напряжение бортовой сети).

То обстоятельство, что резистор R23 ограничивает мощность преобразователя, т. е. фактически конечное напряжение на конденсаторе C8, до которого он успевает зарядиться перед очередным циклом разрядки, использовано для построения зависимости U_m от $f_{ио}$ (синие кривые на рис. 3). Если необходимо обеспечить амплитуду начального импульса тиристорной системы равной 300 В до частоты 180...200 Гц, сопротивление резистора R23 следует уменьшить до 3...5 Ом. Включением диодов VD10 — VD13 и конденсатора C9 значительно усилено увеличение выходного напряжения при уменьшении напряжения питания (перекомпенсация).

Благодаря, прежде всего, этому свойству именно такой преобразователь наиболее предпочтителен в блоках электронного зажигания. К тому же он отличается высокой экономичностью, простотой и надежностью. Ему не опасны замыкания в цепях выходных обмоток I и IV трансформатора T1, ибо диоды VD6 и VD8 проводят ток в промежутки времени, когда транзистор VT8 закрыт. Графики, характеризующие зависимость напряжения на конденсаторе C8 от напряжения питания преобразователя для трех значений частоты искрообразования, изображены на рис. 4. Напряжение вольтодобавки, получаемое на конденсаторе C7 с помощью обмотки IV трансформатора T1 и диода VD6, изменяется по тому же закону, достигая максимального значения 16...16,5 В при напряжении питания блока 7,5...8 В. Кстати, демпферный конденсатор C7 подзаряжается от преобразователя почти непрерывно, лишь частично разряжаясь в короткие интервалы времени, когда открыт транзистор-коммутатор.

После открывания тринистора VS1 в LC-контуре, состоящем из обмотки I катушки зажигания и конденсатора C8, под действием напряжения на этом конденсаторе возникают затухающие колебания (на обмотке I катушки зажигания T2, рис. 2). Во время первого полупериода ток контура течет через тринистор, а во время второго — через диод VD9. Длительность импульса зажигания (на коллекторе транзистора VT4, рис. 2) выбрана такой, что в начале второго периода тринистор снова откроется и колебательный процесс продолжится, но уже с меньшим начальным напряжением на конденсаторе C8.

По окончании импульса зажигания срабатывает одновибратор и открывается коммутатор VT7. В цепь обмотки I катушки зажигания согласно с напряжением питания включается напряжение вольтодобавки. Под действием суммарного напряжения в этой цепи увеличивается ток, а во вторичной — поддерживается искровой разряд, возникший при открывании тринистора. С увеличением первичного тока увеличивается и запасаемая в катушке электромагнитная энергия.

После окончания импульса на выходе одновибратора тринисторы VT6 и VT7 закрываются. Из-за большой скорости изменения тока на коллекторе коммутатора VT7 возникают несколько коротких импульсов с большой амплитудой. Конденсатор C6 и резистор R22, являющиеся элементами цепи отрицательной ОС по напряжению, сглаживают и ограничивают их на уровне 200...350 В при длительности соответственно 40...25 мкс.

(Окончание следует)

Ю. АРХИПОВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **И. Опарин, Ю. Купеев, Е. Белов.** Электронные системы зажигания.— М.: Машиностроение, 1987 (с. 6—13, 80, 81, 108, 112).
2. **А. Синельников.** Электроника в автомобиле.— М.: Радио и связь, 1985 (с. 5—16).
3. **А. Штырлов, В. Вавинов.** Комбинированная электронная система зажигания.— Радио, 1983, № 7, с. 30.
4. **В. Беспалов.** Блок электронного зажигания.— Радио, 1987, № 1, с. 25.
5. **Ю. Сверчков.** Стабилизированный многоискровой блок зажигания.— Радио, 1982, № 5, с. 27.

РАДИОИНДУСТРИЯ И ПЕРЕСТРОЙКА

Потребность в БРЭА будет существовать практически неограниченное время. Отсюда следует, что для развития этой отрасли оправданы самые значительные капитальные вложения, в первую очередь в видеотехнику, телевизоры, акустику, персональные ЭВМ.

Планируя ассортимент БРЭА XIII пятилетки, учитывается необходимость ее обновления и соответствия уровню аналогичным изделиям зарубежных образцов (табл. 4). Так, в номенклатуре изделий запланировано поэтапное освоение новых видов продукции:

1991 г.— звуковые процессоры; телефонные аппараты с беспроводной радиофицированной трубкой; телевизионные приставки «телетекст»; малогабаритные магнитолы.

1992 г.— телемагнитолы; кассиверы*; телефонные аппараты с набором кода и передачей буквенно-цифровой информации; сверхплоские радиоприемники.

1993 г.— цифровые радиоприемники; телефонные аппараты с встроенным ответчиком.

1994 г.— проекционные телевизоры; плоские черно-белые телевизоры с матричным экраном; видеомагнитофонные камеры.

1995 г.— малогабаритные черно-белые телевизоры с матричным экраном; цифровые кассетные манитофоны; информационно-развлекательные комплексы.

В этот период будут проведены научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, ориентированные на создание перспективных моделей XIV пятилетки. Среди них следует отметить такие направления работ:

— разработка цветного телевизора с цифровой обработкой сигнала;

— разработка цветного телевизора с плоским экраном;

— создание модели телеви-

* Кассивер — комбинированное устройство, состоящее из радиоприемника и магнитофонного проигрывателя.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БЫТОВОЙ РАДИОАППАРАТУРЫ

(Окончание. Начало см. на с. 2)







зора высокой четкости по международному стандарту;

— разработка методов цифровой лазерной звукозаписи и моделей лазерных проигрывателей;

— разработка новой цифровой системы радиовещания;

— исследование и создание элементно-узловой базы для цифровой БАМЗ.

В области бытовой телевизионной аппаратуры в 1995—2000 гг. ожидается появление плоских моделей цветных телевизоров с матричными экранами. Благодаря применению цифровых методов обработки сигналов и дальнейшему совершенствованию кинескопов улучшится качество телевизионного изображения: исчезнут мелькание, заметность строчной структуры, влияние шумовых помех. Это определяет перераспределение

На фото сверху вниз: экспозиция телефонных аппаратов; новая разработка телефона «Спектр 002». Справа — портативная радиостанция «Заря-Н».

выпуска бытовой телевизионной аппаратуры цветного изображения в пользу крупноэкранных моделей. Появятся массовые цветные телевизоры с размером экрана до 120 см по диагонали. Все стационарные модели телевизоров и большая часть переносных будут рассчитаны на прием стереофонического звукового сопровождения.

Важнейшим этапом развития телевизионного вещания станет нарастающее развитие телевидения высокой четкости (ТВЧ). Промышленное внедрение ТВЧ начнется в период 1995—1997 гг. Сейчас уже очевидно, что к 2000 г. будут существовать две системы телевидения: ТВЧ и обычная. Наряду с обычными телевизорами, в обиходе появятся широкоэкранные модели для приема программ ТВЧ (формат экрана 9×16, сейчас используется 3×4).

Современное телевидение по четкости отстает от четкости изображения, достигнутой в кино, полиграфии, фотографии. В связи с этим существует объективная потребность в улучшении качества телевизионного

изображения, в основном его четкости, а также устранение мелькания. Эта потребность будет нарастать по мере распространения телевизоров с большими экранами. Кроме того, повышение качества необходимо при использовании телевизоров в паре с персональными ЭВМ.

В течение всего рассматриваемого периода XIII пятилетки цветные телевизоры должны вытеснять черно-белые, которые, однако, сохранятся и будут пользоваться спросом в качестве дешевых переносных моделей с малым экраном и плоских носимых моделей с экранами матричного типа.

Наиболее существенной чертой развития БРЭА в ближайшем будущем станет переход от аналоговых к цифровым методам обработки звуковой и видеоинформации. Уже сегодня это происходит в области звукозаписи, что ознаменовалось появлением компакт-диска и цифровых лазерных проигрывателей. Цифровые методы обработки и преобразования сигнала постепенно внедряются в аппаратных телецентров и радиодомов, включая записи сигнала и его трансляцию от студии до передатчика или между студиями.

Цифровые методы управления работой устройств и обработки сигнала получат применение в телевизорах, телерадиотюнерах, усилителях, звукопроцессорах. Появятся акустические системы с непосредственным цифровым управлением. Затем цифровая форма представления сигнала распространится на трансляцию стереофонического радиовещания по многоцелевым сетям волоконно-оптической связи. Высококачественное радиовещание в цифровой форме по эфиру будет осуществляться с помощью ретрансляторов на геостационарных орбитах искусственных спутников.





На фото сверху вниз: звуковой цифровой лазерный проигрыватель «Эстония ЛП-001 стерео»; параболическая антенна для приема телевизионных сигналов в спутниковых системах связи.

Существенная миниатюризация БРЭА устранит различия в функциональных и технических характеристиках между стационарной, переносной и автомобильной аппаратурой. Получат распространения новые виды комбинированной аппаратуры, содержащие различные комбинации источников программ, благодаря чему деление БРЭА на традиционные виды утратит свою четкость. И это, наряду с развитием и внедрением ТВЧ, составит вторую крупнейшую особенность работ в XIII пятилетке.

В работе разработчиков и производителей бытовой радиоэлектроники будет немало трудностей. Не все прогнозы могут сбыться. Вместе с тем реальная база для осуществления комплексной программы существует.

И. ГЛЕБОВ

г. Москва

Архитектура, основные схемные решения ПРК «Орион-128» и программное обеспечение являются исключительной собственностью Нижнекамского центра НТТМ, представляющего интересы авторов.
Промышленное и мелкосерийное производство компьютера и его полуфабрикатов, тиражирование программного обеспечения в любой форме без согласия центра или авторов запрещено как государственным, так и кооперативным предприятиям.



ПЕРСОНАЛЬНЫЙ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЙ КОМПЬЮТЕР «ОРИОН-128»

Прежде чем приступить к описанию схемотехники персонального радиолюбительского компьютера (ПРК) «Орион-128», постараемся ответить на несомненно возникший у читателей вопрос: почему вновь радиолюбителям предлагается микро-ЭВМ на микропроцессоре КР580ВМ80А, несмотря на то, что уже давно появились и выпускаются отечественной промышленностью микропроцессоры с большим быстродействием и разрядностью?

Причин этому несколько. Во-первых, одним из основных факторов в радиолюбительском творчестве, к сожалению, остается доступность элементной базы и ее стоимость. Комплект деталей для сборки «Ориона» не содержит остродефицитных компонентов. Все микросхемы, используемые в ПРК, бывают в продаже в магазинах «Электроника», и их общая стоимость относительно невелика.

Во-вторых, восьмиразрядные машины до сих пор остаются вне конкуренции в тех сферах, где применение более «солидных» компьютеров экономически не оправдано.

Кроме того, для 8-разрядных машин накоплено огромное количество самых разнообразных программ — системных, прикладных, игровых и пр., поэтому использование микропроцессора КР580ВМ80 заначительно облегчает адаптацию этих программ к нашему ПК.

Технические возможности ПК «Орион-128» и уже существующие к настоящему времени программы позволяют решать многие задачи при использовании его в качестве инструмента радиолюбителем, инженером, а при наличии соответствующего программного обеспечения и экономистом или, скажем, бухгалтером.

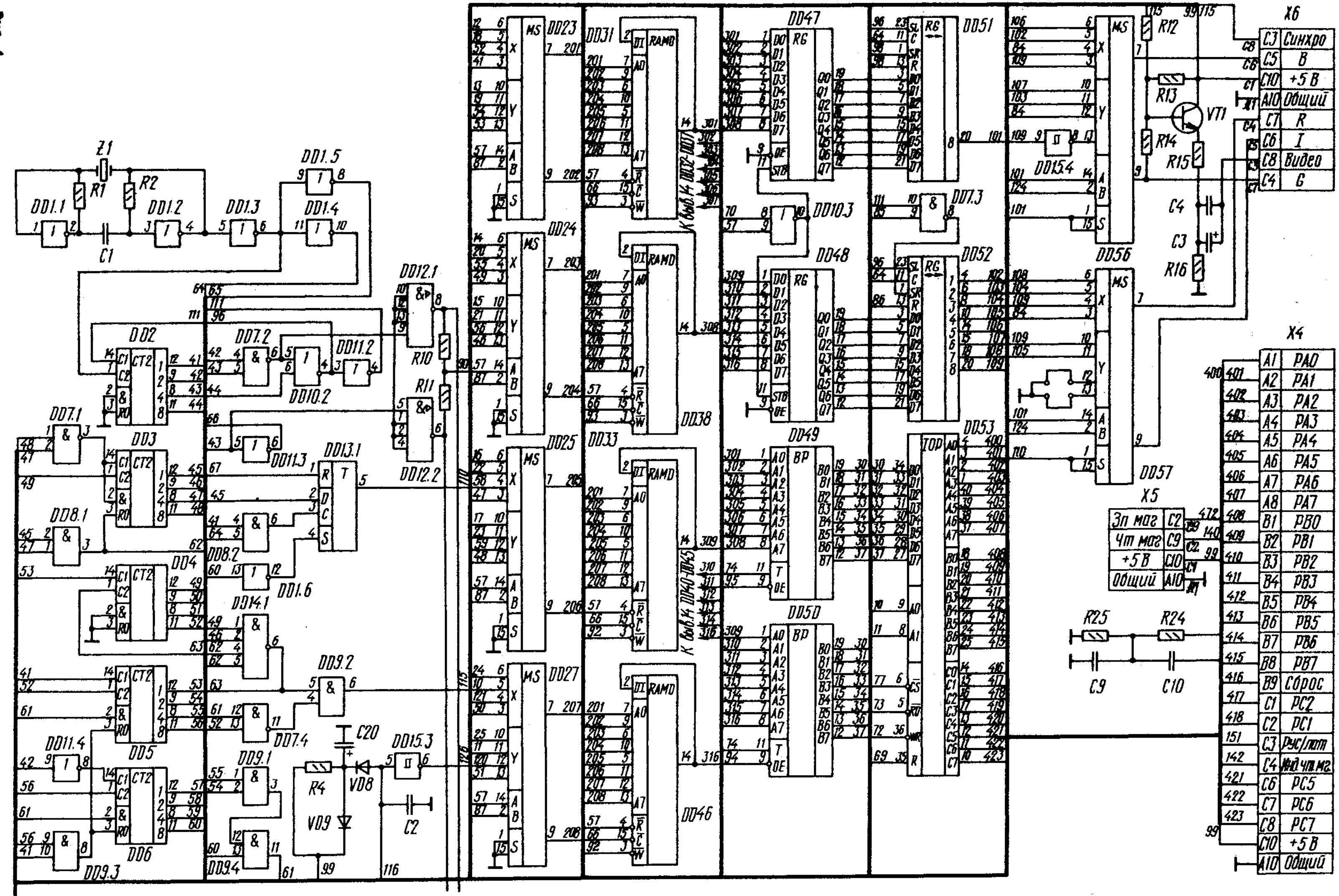
Графические и цветовые возможности ПРК не уступают, а в большинстве случаев превосходят характеристики машин данного класса.

Немаловажно и то, что существенно расширив возможности компьютера, авторы обеспечили максимальную преемственность с «Радио-86РК». Это, несомненно, облегчит радиолюбителям, уже имеющим этот компьютер, заниматься построением новой микро-ЭВМ. Достигнуто это благодаря общности в структуре программы «Монитор» (и вследствие этого максимально возможной программной совместимости), одинаковому для обеих машин стандарту ввода-вывода на магнитофон, применению в «Орионе» клавиатуры от «Радио-86РК».

И последняя причина — это возможность технического творчества. Несмотря на то, что публикуемый здесь базовый вариант является законченным одноплатным ПК, содержащим 59 корпусов ИС, у радиолюбителя появляется возможность, используя базовый вариант, строить машины различной конфигурации — от минимального варианта с ОЗУ объемом 64К

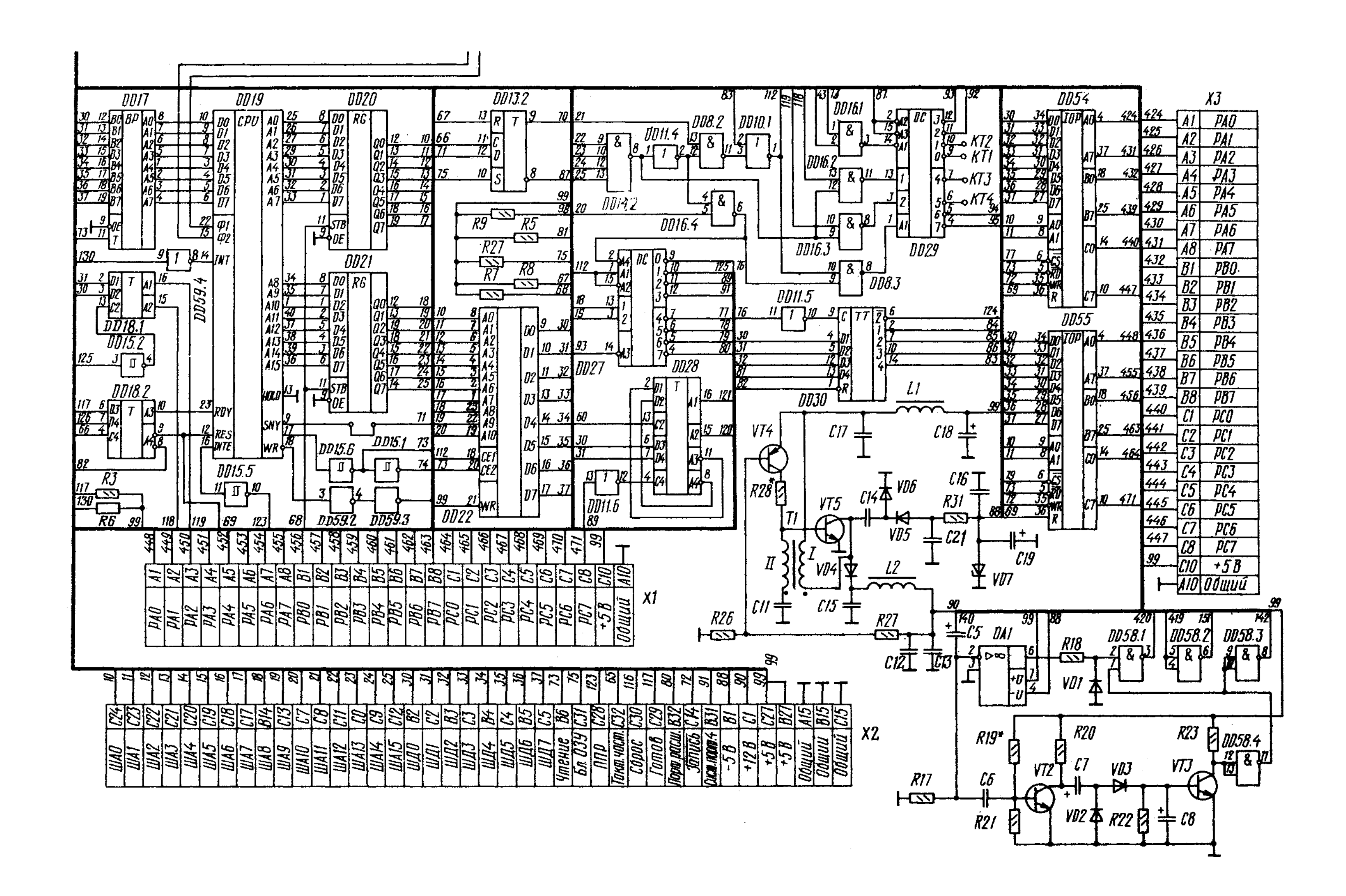
Основные технические характеристики ПРК «Орион-128»

Процессор	КР580ВМ80А
Разрядность шины данных	8
Быстродействие (ОП./СЕК)	0,5 млн регистр — регистр
Емкость ОЗУ	128 Кбайт
Емкость ПЗУ	2К. (системный МОНИТОР)
Разрешающая способность:	
графика	384×256 точек
цвет	до 16 цветов
символы	25 строк по 64 символа
Знакогенератор	загружаемый
Устройство отображения	бытовой телевизор
Внешняя «память»	кассетный магнитофон
Операционная система	совместима с CP/M-80



Z1
R1
R2
C1
DD1.1
DD1.2
DD1.3
DD1.4
DD1.5
DD1.6
DD2
DD3
DD4
DD5
DD6
CT2
DD7.1
DD7.2
DD7.3
DD7.4
DD8.1
DD8.2
DD9.1
DD9.2
DD9.3
DD9.4
DD10.2
DD10.3
DD11.2
DD11.3
DD11.4
DD12.1
DD12.2
DD13.1
DD14.1
DD15.3
DD15.4
R4
R10
R11
VD8
VD9
C2
C20
DD23
DD24
DD25
DD27
MS
DD31
DD33
DD38
DD46
RAMD
К выв.14 DD32–DD37
К выв.14 DD40–DD45
DD47
DD48
RG
DD49
DD50
BP
DD51
DD52
DD53
TOP
DD56
DD57
R12
R13
R14
R15
R16
VT1
C3
C4
X6
C3 Синхро
C5 B
C10 +5 В
A10 Общий
C7 R
C6 I
C8 Видео
C4 G
X5
Зп маг C2
Чт маг C9
+5 В C10
Общий A10
R24
R25
C9
C10
X4
A1 PA0
A2 PA1
A3 PA2
A4 PA3
A5 PA4
A6 PA5
A7 PA6
A8 PA7
B1 PB0
B2 PB1
B3 PB2
B4 PB3
B5 PB4
B6 PB5
B7 PB6
B8 PB7
B9 Сброс
C1 PC2
C2 PC1
C3 Рус/лат
C4 Инд чт маг
C6 PC5
C7 PC6
C8 PC7
C10 +5 В
A10 Общий

Рис. 1


DD17
BP
DD19
CPU
DD20
RG
DD21
RG
DD13.2
DD22
DD27
DD28
DD29
DC
DD30
TT
DD54
DD55
X3
DD59.4
DD18.1
DD15.2
DD18.2
DD15.5
DD15.6
DD15.1
DD59.2
DD59.3
DD14.2
DD11.4
DD8.2
DD10.1
DD16.1
DD16.2
DD16.3
DD16.4
DD8.3
DD11.5
DD11.6
R9
R5
R27
R7
R8
R3
R6
INT
RDY
RES
INTE
HOLD
SNY
WR
STB
OE
KT1
KT2
KT3
KT4
VT4
VT5
VT2
VT3
R28*
T1
VD4
VD5
VD6
VD7
C14
C16
C17
C18
L1
L2
C21
R31
C19
C11
C15
R26
R27
C12
C13
C5
DA1
R18
VD1
DD58.1
DD58.2
DD58.3
DD58.4
R17
C6
R19*
R20
C7
VD3
R23
R21
VD2
R22
C8
X1
A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C10 A10
PA0 PA1 PA2 PA3 PA4 PA5 PA6 PA7 PB0 PB1 PB2 PB3 PB4 PB5 PB6 PB7 PC0 PC1 PC2 PC3 PC4 PC5 PC6 PC7 +5 В Общий
X2
ША0 ША1 ША2 ША3 ША4 ША5 ША6 ША7 ША8 ША9 ША10 ША11 ША12 ША13 ША14 ША15
ШД0 ШД1 ШД2 ШД3 ШД4 ШД5 ШД6 ШД7
Чтение
Бл. ОЗУ
ППР
Такт. част.
Сброс
Готов
Запись
-5 В
+12 В
+5 В
+5 В
Общий
Общий
Общий

Перечень элементов примененных в ПРК "ОРИОН - 128"

К155ЛН1	DD1,DD11,DD59	1 кОм	R3,R5 - R9,R13,R14,R24,
К155ИЕ5	DD2 - DD6		R25,R29,R30
К155ЛА3	DD7,DD16,DD58	10 кОм	R4,R17
К155ЛИ1	DD8,DD9	390 Ом	R1,R2,R10,R11
К155ЛЕ1	DD10	430 Ом	R18
К155ЛА7	DD12	51 кОм	R19
К155ТМ2	DD13	5,6 кОм	R20
К155ЛА1	DD14	9,1 кОм	R21,R23
К155ТЛ2	DD15	6,8 кОм	R22
К155ТМ7	DD18,DD28	2,4 кОм	R26
К155КП2	DD23 - DD26,DD56,DD57	5,1 кОм	R27
К155ИД4	DD27,DD29	2 кОм	R28
К565РУ5	DD31 - DD46	680 Ом	R12
К580ИР82	DD20,DD21,DD47,DD48	51 Ом	R15
К580ВА86	DD17,DD49,DD50	150 Ом	R16
К580ВМ80А	DD19	200 Ом	R31
К580ВВ55	DD53 - DD55		
К573РФ2	DD22		
К155ТМ8	DD30		
К155ИР13	DD51,DD52		
К140УД6	DA1	300 пФ	C1
КТ315Б	VT1 - VT3	5600 пФ	C11
КТ361Б	VT4	0,047 мкФ	C4,C13,C16
КТ819Б	VT5	0,1 мкФ	C9,C10
		0,15 мкФ	C2
КД522	VD1 - VD3,VD5,VD6,VD8,VD9	1 мкФ	C6,C17,C14,C15
Д310	VD4	10 мкФ /15В	C5,C7,C8,C3,C19,C21
КС147	VD7	100 мкФ /15В	C12,C18,C20

и черно-белой графикой всего на 42 корпусах (остальные 17 просто не впаиваются), до варианта 256К (с дополнительной платой ОЗУ), платой макетирования, крейтовой системой, куда могут входить различные контролеры внешних устройств (контролер НГМД, программаторы ПЗУ, многоголосый звуковой синтезатор и пр.).

Возможности для подобного расширения уже заложены в ПРК: открытая архитектура, буферированные шины данных, адреса и управления, наличие зарезервированных выходов для управления дополнительными блоками памяти и портами ввода-вывода, входов блокирования основного ОЗУ и входов RDI — «готовность», INT — «запрос прерывания» микропроцессора.

Поскольку описываемый здесь радиолюбительский персональный компьютер является представителем «третьего поколения» персональных компьютеров, описанных на страницах журнала «Радио» (после «Микро-80» и «Радио-86РК»), мы не считаем необходимым подробно рассказывать о принципах работы самого микропроцессора и других узлов, а остановимся лишь на особенностях схемотехники, присущих данному компьютеру. Тем читателям, которые впервые приступают к сборке микро-ЭВМ, советуем ознакомиться с дополнительной литературой, приведенной в конце статьи, где эти вопросы освещены достаточно полно.

Схему персонального радиолюбительского компьютера «Орион-128» (рис. 1) можно условно разделить на несколько основных модулей, каждый из которых хотя и не является законченным функциональным узлом, но выполняет вполне определенные функции. Это, кстати, позволяет вести поэтапную сборку и отладку компьютера.

Тактовый генератор собран на микросхемах DD1— DD7, DD8.1, DD8.2, DD9, DD10.2, DD11.2—DD11.4, DD12, DD13.1, DD14.1. Он формирует все необходимые для работы микро-ЭВМ тактовые последовательности импульсов. На микросхеме DD1 выполнен генератор прямоугольных импульсов с частотой 10.0 МГц. Счетчики DD2—DD6 вырабатывают адресные сигналы для непрерывного вывода информации из экранной области ОЗУ на дисплей, а также регенерации всех банков (или, как мы их будем в дальнейшем называть, страниц динамического ОЗУ). Элементами DD12.1 и DD12.2 формируются сигналы Ф1 и Ф2 амплитудой 12 В и частотой 2,5 МГц для тактирования микропроцессора.

Кроме того, тактовый генератор вырабатывает сигналы CAS и RAS, необходимые для работы ОЗУ, а также смесь строчных и кадровых синхроимпульсов с частотами соответственно 15 625 и 50 Гц для видеомонитора. С выхода 5 DD13.1 снимаются гасящие импульсы строк и полей, которые через входы 1 и 15 DD56 и DD57 смешиваются с видеосигналом.

Мод' ль процессора включает в себя DD19— центральный процессорный элемент (ЦПЭ), микросхемы DD17, DD20 — DD21, а также DD15.1, DD15.5, DD15.6— буферные элементы, два триггера микросхемы DD18.1 и триггер задержки DD13.2. Сюда же можно ‹тнести ППЗУ DD22— К573РФ2. Элемент DD17— двунаправленный шинный формирователь К580ВА86. Он служит для усиления сигналов шины данных процессора (напомним, что выходы К580ВМ80А могут быть нагружены не более чем на один вход ТТЛ) и для коммутации направления передачи данных в циклах чтения и записи. Направление передачи данных определяется уровнем на входе «STB»: низкий уровень — чтение данных процессором, высокий уровень — вывод данных из процессора на шину.

Элементы DD20, DD21 — буферные усилители адресной шины. Адресные выходы ЦПЭ работают только в одном направлении, поэтому на входы «STB» микросхем DD20 и DD21 постоянно подан уровень «логической единицы». Без каких-либо изменений в схеме могут быть использованы микросхемы К580ВА86. Два D-триггера (DD18.1) служат для стробирования внешних сигналов RESIN (сброс) и RDYIN (готовность) тактовыми импульсами, что необходимо для исключения сбоев в работе микропроцессора при подаче этих сигналов на шину управления. Остальные два триггера используются как порт управления переключением страниц памяти.

Во втором и в начале третьего тактов каждого машинного цикла триггером задержки DD13.2 вырабатывается сигнал DSIN, которой является задержанным на такт сигналом процессора «SYN». Он управляет подключением адресных входов и информационных входов и выходов ОЗУ или к процессору или к синхронизатору дисплея, т. е. выполняет роль «арбитра».

Оперативное запоминающее устройство объемом 128 Кбайт выполнено на микросхемах КР565РУ5 — динамических ОЗУ емкостью 64 Кбит (DD31 — DD46). В основу схемотехники модуля ОЗУ положен принцип «скрытой» регенерации, неоднократно применявшийся в промышленных и любительских

ТАКТОВЫЙ ГЕНЕРАТОР

MS

Страница 3
ОЗУ 64К

Страница 2
ОЗУ 64К

Страница 1
ОЗУ 64К

Страница 0
ОЗУ 64К

RG

MS

RG

MS

ВИДЕО
R
G
B
I

Ø1
Ø2

К580ВМ80

ШИНА АДРЕСА

ROM

ШИННЫЙ ФОРМИРОВАТЕЛЬ

ШИННЫЙ ФОРМИРОВАТЕЛЬ

СБРОС

ШИНА ДАННЫХ

DC

DC

СИСТЕМНОЕ РАСШИРЕНИЕ

АДРЕСА

ДАННЫЕ

УПРАВ-ЛЕНИЕ

DC

RG

RG

ПОРТ УПРАВЛЕНИЯ СТРАНИЦАМИ

ПОРТ УПРАВЛЕНИЯ ЭКРАНАМИ

ПОРТ УПРАВЛЕНИЯ ЦВЕТОМ

Рис. 2

ПОРТ КЛАВИАТУРЫ

ПОРТ №2

ПОРТ №1

ПОРТ УПРАВЛЕНИЯ КЛАВИАТУРОЙ И ЧТЕНИЕМ ЗАПИСИ НА МАГНИТОФОН

ПОРТ ROM DISK

ПОРТ УПРАВЛЕНИЯ ПЕЧАТАЮЩИМ УСТРОЙСТВОМ И МАГНИТОФОНОМ

разработках персональных компьютеров [1], [2]. Суть его в том, что адреса ОЗУ непрерывно сканируются сигналами со счетчиков тактового генератора. Время «удержания» одного адреса — 800 мкс. При обращении процессора к ОЗУ (длительность этого обращения равна длительности одного такта — 400 мкс) просходит подключение адресных входов ОЗУ к процессору, причем в оставшиеся 400 мкс происходит регенерация ячеек памяти, адресуемых тактовым генератором. Эти переключения адресов осуществляют мультиплексоры DD23 — DD26.

Ячейки ОЗУ с адреса 0C000H по 0BFFFH являются «экранной областью», и информация, содержащаяся в них, непрерывно выводится на видеомонитор. Каждому единичному биту байта, записанному в экранную область ОЗУ, соответствует светлая точка на экране дисплея, если бит равен нулю — эта точка погашена. Разумеется, вышесказанное относится к работе в монохромном режиме, в цветном — соответствие цвета точки и информации в ОЗУ сложнее, и мы более подробно расскажем об этом в дальнейшем. В течение времени удержания одного адреса, вырабатываемого тактовым генератором, дважды происходит выборка информации параллельно из всех 16 микросхем ОЗУ и одновременная запись ее в регистры DD47 и DD48, а сразу после переключения адреса — перезапись в сдвиговые регистры DD51 и DD52. Далее видеоинформация, пройдя обработку в узле формирования цветного сигнала (микросхемы DD56, DD57), поступает на видеовыход компьютера. При обращении процессора к памяти запись информации в регистры DD47 и DD48 запрещается наличием высокого уровня сигнала DSYN на входе 8 элемента DD10.3.

В компьютере «Орион-128» реализована возможность программно управлять работой тех или иных узлов и, таким образом, изменять конфигурацию машины. Для этой цели в схему введены три системных порта: порт управления режимами формирования цветного изображения DD30, порт управления страницами ОЗУ DD18.2 и порт переключения экранных областей DD28. При записи информации в любой из этих портов происходит переключение соответствующих триггеров и дальнейшее их состояние остается неизменным до очередного программного вмешательства. При включении ПК и нажатии кнопки «Сброс» порт DD30 сбрасывается высоким уровнем на входе R, что обуславливает появление единицы на выходе 14 и низкого уровня на входе CS DD22. Таким образом осуществляется начальный запуск ПРК. При выполнении первых команд программы монитора, записанной в ППЗУ DD22, процессор обращается к этому порту и переключает триггер начального пуска. Три оставшихся триггера DD30 управляют цветовыми режимами. Если в порт записывается байт с битом D2, равным 0, уровень 0 будет присутствовать на входе «R» регистра DD52 и тем самым запретит передачу данных из второй страницы на видеовыход, в которой хранится информация о цвете точек, поэтому дисплей работает в монохромном (двуцветном) режиме. Если бит D1=0, то микросхема DD52 работает как регистр параллельного хранения, поэтому устанавливается 16-цветный режим работы дисплея, а если D1=1— DD52 сдвигает записанную информацию и дисплей переходит в четырехцветный режим. Последний триггер DD30 меняет палитру цветов в двух- (монохромный на цветном дисплее) и четырехцветных режимах. Более подробно об этом будет рассказано далее.

Микропроцессор К580ВМ80А, как известно, способен адресоваться лишь к 64 Кбайта памяти, что очень сильно ограничивает возможности собранных на нем ПРК. В персональном компьютере «Орион-128» достигнуто увеличение объема памяти до 128 (или даже 256) Кбайт благодаря ее страничной системе адресации. Записав в системный порт управления страницами номер нужного блока, мы «включаем» соответствующую страницу в адресное пространство процессора, а работавшую перед этим страницу переводим в «теневое» состояние. Выполняет эту функцию дешифратор DD29, на выходах которого формируются сигналы «CS», разрешающие подключение к шине одного из двунаправленных шинных формирователей DD49 и DD50, и сигналы записи — «WE» в один из блоков. Следует заметить, что выход процессора WR (запись) не используется по своему прямому назначению в циклах обращения к ОЗУ (это, кстати, накладывает некоторые ограничения на применение команды процессора «HLT»). Элементы схемы DD16.1 и DD29 при обращении микропроцессора к ОЗУ формируют сигналы записи WE1 или WE2, если в данном цикле отсутствует активный сигнал RC (прием) ЦПЭ.

Третий системный порт DD28 позволяет пользователю выбирать расположение экранной области в ОЗУ. В зависимости от состояния этого порта вывод информации на экран дисплея осуществляется из областей с адресами 0000H—2FFFH, 4000H—6FFFH, 8000H—AFFFH или C000H—EFFFH. Последний вариант определен как стандартный и устанавливается при включении компьютера. Переключение экранов происходит по кадровому импульсу, это позволяет производить динамичную смену «экранов» на дисплее.

Для организации обмена с внешними устройствами на плате компьютера установлены 3 ППА КР580ВВ55 DD53—DD55. ППА DD53 служит для подключения клавиатуры и интерфейса магнитофона. Эти узлы полностью аналогичны ПК «Радио-86РК» [3].

Два других ППА могут быть использованы для подключения периферийного оборудования. Все порты адресуются так же, как и ячейки памяти. Вывод 4 дешифратора портов DD27 выведен на системный разъем, что дает возможность подключать дополнительно необходимое количество портов (до 256) при наличии внешнего дешифратора.

Мультиплексоры DD56 и DD57 выполняют роль формирователей RGB — сигналов при использовании цветного дисплея или получения полутоновых изображений на монохромном. Вполне возможно и подключение одновременно обоих телевизоров. Для черно-белого монитора эмиттерный повторитель на транзисторе VT1 формирует полный видеосигнал, в котором присутствуют строчные и кадровые синхроимпульсы, импульсы гашения и собственно видеоинформация. Для включения цветного монитора на этом же разъе-

ме предеусмотрены выходы синхросигналов, R — красного, G — зеленого и B — синего цветов, а также выход I — яркостного сигнала, позволяющего дополнительно получить две градации яркости каждой комбинации цветов в шестнадцатицветном режиме.

Как показала практика работы с различными типами цветных видеомониторов и телевизоров, для каждого из них приходится разрабатывать свою схему согласования выходов компьютера с входами телевизора. В дальнейшем мы расскажем о согласующем устройстве для подключения наиболее распространенных типов бытовых цветных телевизоров.

На основной плате ПРК собран также вторичный источник — преобразователь напряжения для питания микропроцессора с выходными напряжениями +12 и —5 В. Его схема мало отличается от описанной в [4]. Питается компьютер от однополярного стабилизированного источника питания напряжением +5 В, рассчитанного на ток нагрузки 2...2,5 А. Кроме микропроцессора, к шине —5 В подключен компаратор DA1. Токи, на которые рассчитан вторичный источник, невелики (100 мА по +12 В и 10 мА по —5 В), поэтому подключать к нему дополнительную нагрузку не нужно.

(Продолжение следует)

В. СУГОНЯКО,
В. САФРОНОВ,
К. КОНЕНКОВ

Московская обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. **А. Ф. Волков.** Ваш помощник — компьютер.— Моделист-конструктор, 1987, № 2, с. 19.
2. **Д. А. Тилинин.** Персональная ЭВМ «Океан 240.— Микропроцессорные средства и системы, 1986, № 2, с. 24.
3. **Д. Горшков, Г. Зеленко** и др. Персональный радиолюбительский компьютер «Радио-86РК».— Радио, 1986, № 6, с. 26.
4. **Д. А. Тилинин, Н. К. Глазачев, Р. Б. Айсанов.** Персональная ЭВМ «Океан 240.2».— Микропроцессорные средства и системы, 1986, № 4, с. 74.



СТЕРЕОДЕКОДЕР С КОРРЕКЦИЕЙ ЧАСТОТНЫХ ПРЕДЫСКАЖЕНИЙ

Поступающий на вход УКВ радиовещательного приемника радиосигнал — это сложное колебание, полученное в результате частотной модуляции несущей комплексным стереосигналом (КСС). Последний, согласно принятой в СССР системе стереовещания, образуется из полярно-модулированного колебания (ПМК), т. е. сигнала поднесущей частоты ($f_п$=31,25 кГц), модулированного по амплитуде (глубина модуляции 80 %) так, что огибающая положительных полупериодов оказывается промодулированной сигналом левого стереоканала А, а отрицательных — правого — В (1).

Спектр ПМК в тональной части представляет собой спектр суммы модулирующих сигналов А—В, а в надтональной — спектр поднесущей, модулированной по амплитуде разностью модулирующих сигналов А — В (рис. 1, а). Амплитуды составляющих тональной и надтональной частей указаны относительно амплитуды сигнала поднесущей частоты, принятой за единицу. Преобразование ПМК в КСС происходит путем подавления поднесущей частоты на 14 дБ с целью уменьшения ее вклада в девиацию несущей частоты радиосигнала, максимальная величина которой составляет ±50 кГц.

Функции частичного подавления поднесущей выполняет обычно узкополосный колебательный контур с жестко нормированной добротностью, равной 100. Процесс этого преобразования довольно подробно описан в литературе, в том числе в журнале «Радио» [1]. Однако в большинстве случаев описания составлены таким образом, что у читателей создается впечатление, будто после подавления сигнал поднесущей частоты оказывается перемодулированным, причем глубина модуляции* может достигать 400 %. И только в [2] исчерпывающе показано, что с целью уменьшения шумов и совместимости моно- и стереовещания ПМК претерпевает еще одно преобразование, которое состоит в подъеме на 14 дБ высших звуковых частот в исходных стереосигналах левого и правого каналов (А и В). В действительности же при введенном ограничении ±50 кГц на девиацию несущей частоты это сопровождается спадом в исходных сигналах на ту же величину низших и средних частот.

Указанное преобразование называется частотными предыскажениями и выполняется RC-цепью со строго нормированной постоянной времени, равной 50 мкс.

На рис. 1, б изображены АЧХ описанных выше цепей преобразования спектра ПМК, при прохождении которых он превращается в КСС. Спектр его показан на рис. 1, в. Амплитуды составляющих этого спектра указаны здесь также по отноше-

* Глубина или коэффициент модуляции полярно-модулированного колебания $M=\frac{A_т+2A_б}{A_{f_п}}100$ %, где $A_т$ — амплитуда тональной части ПМК, $A_б$ — амплитуда боковых полос надтональной части ПМК, $A_{f_п}$ — амплитуда сигнала поднесущей частоты.

нию к амплитуде неподавленного сигнала поднесущей частоты, принятой за единицу.

Анализ спектра позволяет сделать вывод о том, что при модулирующих частотах менее 3 кГц КСС представляет собой не что иное, как ПМК с максимальной глубиной модуляции 80 % (области с двойной штриховкой). Если же выделить отдельно надтональную часть сигнала, т. е. поднесущую и две боковые полосы частот, как это делается в стереодекодерах с разделением спектров, то область, где глубина модуляции сигнала поднесущей не превышает 100 %, еще шире и составляет ±7 кГц от значения $f_п$=31,25 кГц (области с двойной и одинарной штриховкой). И лишь для высоких модулирующих частот сигнал поднесущей оказывается перемодулированным, причем максимальная глубина модуляции достигает 400% только для наивысшей модулирующей частоты, равной 15 кГц.

При стереоприеме коррекцию частотных предыскажений, обеспечивающую спад на 14 дБ высших частот в стереосигналах А и В, проводят обычно после стереодекодера. Однако это можно сделать и до стереодекодера, подвергнув обратному линейному преобразованию спектр КСС. АЧХ цепей такого преобразования приведена на рис. 1, г. На ней можно выделить три участка. На участке I наблюдается спад высших частот на 14 дБ в спектре тональной части КСС. На участках II и III такой же спад имеет место на симметричных относительно поднесущей частоты 31,25 кГц боковых полосах спектра КСС. В результате восстанавливается первоначальная форма ПМК (рис. 1,а) с максимальной глубиной модуляции 80 % во всем диапазоне. Единственный недостаток предложенного способа коррекции состоит в том, что подавленные с помощью высокодобротного контура при передаче близлежащие к поднесущей 31,25 кГц участки боковых полос в диапазоне примерно ±300 Гц от нее, не восстановятся, и если не принять специальных мер [3], то низшие частоты будут звучать монофонически. Недостаток этот, впрочем, не столь существенен, поскольку стереоэффект, как известно, проявляется на частотах выше 300 Гц.

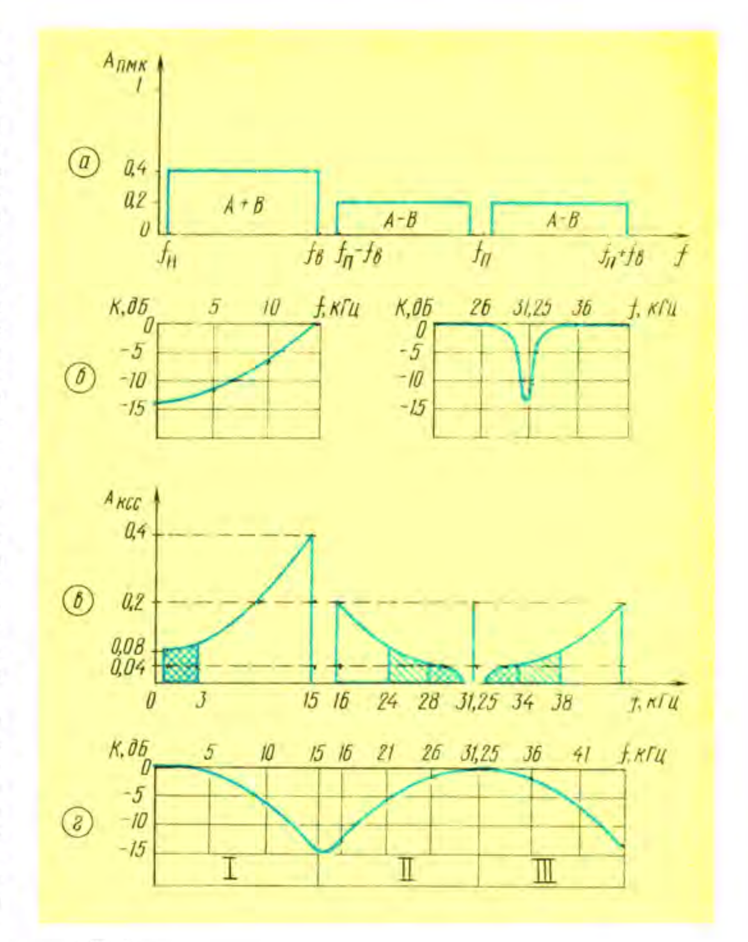


Рис. 1

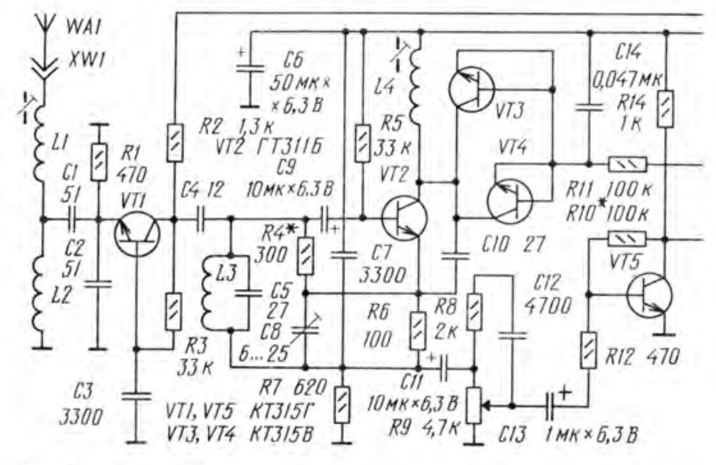


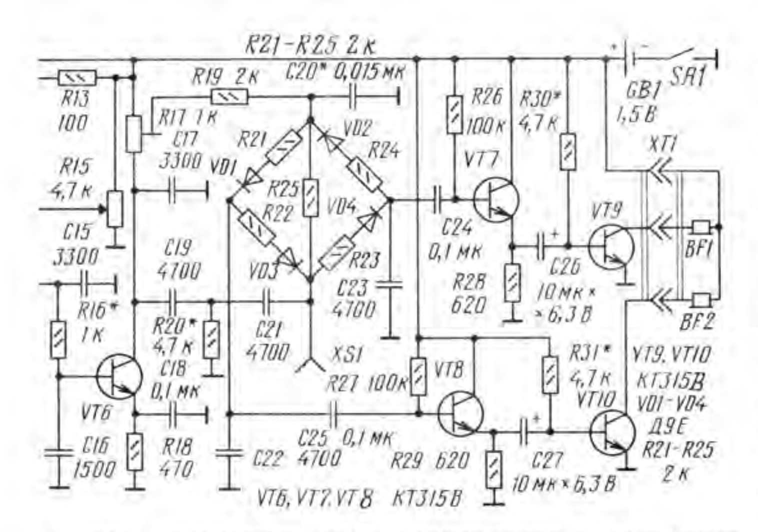
Рис. 3

Обратное линейное преобразование может быть осуществлено простыми нерегулируемыми RC-фильтрами, в связи с чем этот метод восстановления первоначальной формы ПМК можно назвать методом предварительной коррекции (предкоррекции) частотных предыскажений КСС. Он, кстати, позволяет разработать соответствующий ему тип стереодекодеров.

Функциональная схема такого

стереодекодера приведена на рис. 2. Он состоит из двух фильтров, разделяющих спектр КСС на тональную (Z2) и надтональную (Z1) части, и кольцевого детектора. Цепь C2R4 входит в состав фильтра Z1 и обеспечивает обратную коррекцию КСС на участке II АЧХ (рис. 1,г.). Этот же узел осуществляет коррекцию на верхней (46,25 кГц) частоте КСС (участок III, рис. 1,г.). Цепь R3C3 входит в состав фильтра Z2, обеспечивающего обратную коррекцию КСС на участке I АЧХ (рис. 1,г.). На верхнем (по схеме) выводе резистора R4 сигналы суммируются, образуя восстановленное ПМК. Причем на резисторе R4 действует его надтональная часть, а на конденсаторе C3 — тональная. Их амплитуды выравнивают с помощью резистора R2. Кольцевой детектор представляет собой диодный мост на германиевых диодах VD1 — VD4 (для кремниевых необходимо смещение), работающий на квадратичном участке вольт-амперной характеристики диодов.

Рис. 2



При приеме монофонических сигналов вследствие малого сопротивления резистора R4 (1... 2 кОм) сигнал с конденсатора C3 поступает на выходы детектора через соответствующие пары встречно-параллельно включенных диодов VD1—VD4. В результате отпадает необходимость в ручном переключателе «Моно-стерео».

При приеме стереофонических сигналов два верхних (по схеме) диода работают в полярном детекторе, а два нижних выполняют функцию их нелинейной нагрузки и имеют характеристику обратную верхним. На входе стереодекодера установлена цепь R1C1, которая совместно с входным сопротивлением стереодекодера обеспечивает низкочастотную коррекцию — спад до 14 дБ самых низких частот тональной части КСС, в соответствии с подавленными при передаче высокодобротным контуром боковыми частотами вблизи поднесущей частоты. Обратная коррекция — соответствующий подъем низких частот осуществляется в каждом канале усилителя ЗЧ [3].

На рис. 3 приведена принципиальная схема УКВ приемника для приема стереопередач на телефоны. Приемник построен по схеме прямого преобразования и содержит усилитель радиочастоты на транзисторе VT1, синхронно-фазовый детектор (СФД) на транзисторе VT2, выполненный на основе генератора, синхронизируемого принимаемым ЧМ сигналом на второй гармонике генерируемых колебаний, стереодекодер на транзисторах VT5, VT6 и диодах VD1 — VD4 и двухканальный усилитель ЗЧ на транзисторах VT7 — VT10, нагруженный на стереотелефоны BF1, BF2 сопротивлением 8...100 Ом. На принимаемые станции приемник настраивается резистором R15, изменяющим напряжение смещения на варикапах гетеродина, функции которых выполняют транзисторы VT3, VT4. Для упрощения усилителя ЗЧ низкочастотная коррекция КСС отсутствует. Коррекцию частотных предыскажений КСС на участке I АЧХ (рис. 1,г) обеспечивает цепь R19C20, на участке II — элементы R18, C18, а также C19, C21, R20, R25. На участке III частотные предыскажения корректируются элементами R14, C15, R16, C16, R17 и C17. Громкость регулируют до стереодекодера изменением уровня КСС резистором R9. Усилитель ЗЧ и СФД особенностей не имеют и подробно описаны в [4]. Усилитель радиочастоты (VT1) сигнал практически не усиливает, но исключает влияние антенной цепи на работу СФД. Входной контур L2C1C2 устраняет побочные каналы приема.

Приемник может быть выполнен в виде отдельной конструкции, но лучше встроить его в стереотелефоны, например, ТДС-4. Штыревая антенна WA1 имеет длину 15...25 см. Вместе с ней работает удлинительная катушка L1. Все катушки L1 — L4 бескаркасные и содержат по 10 витков провода ПЭВ-2 0,51, намотанных на магнитопроводах диаметром 2,8 и длиной 12 мм из феррита 600НН. Из катушек L2 и L3 магнитопроводы после намотки вынимают.

При настройке приемника необходимо установить границы перестройки гетеродина в пределах 32,9...36,5 МГц сердечником

катушки L4, при этом на второй гармонике гетеродина будет обеспечиваться прием радиостанций, работающих в диапазоне 65,8...73 МГц. Контуры L2C1C2 и L3C5 настраивают на середину этого диапазона изменением шага намотки соответствующих катушек. На эту же частоту настраивают антенную цепь. Делают это сердечником катушки L1, ориентируясь на максимальную полосу удержания принимаемых станций. Качество детектирования СФД регулируют подстроечным конденсатором C8, оптимальная емкость которого 16...20 пФ.

Настройка стереодекодера сводится к установке необходимого переходного затухания подстроечным резистором R17. Последний можно заменить двумя постоянными сопротивлением 470 Ом каждый и сделать стереодекодер нерегулируемым. Ток покоя выходных каскадов усилителя ЗЧ VT9, VT10 устанавливают 8...10 мА подбором резисторов R30, R31, но важно, чтобы на телефонах сопротивлением 40...100 Ом падало напряжение не более 0,6 В. Питается приемник от одного элемента А316 (можно А332 или А343) и сохраняет свою работоспособность при их разряде до 1,3 В. Интервал рабочих температур приемника +10...30 °С.

В заключение хотелось бы внести предложения по усовершенствованию отечественной системы стереовещания. Оставив неизменным спектр КСС, с частотными предыскажениями исходных стереосигналов А и В, как показано на рис. 1,в, предлагается отказаться от частичного подавления поднесущей частоты 31,25 кГц высокодобротным контуром, а делать это, например, с помощью балансного модулятора, нормируя остаток поднесущей по уровню — 14 дБ. В этом случае значительно упрощаются стереодекодеры, и для них оказываются ненужными ни высокодобротный контур восстановления поднесущей частоты, ни фильтры низкочастотной коррекции КСС [3], так как ближайшие к поднесущей частоте боковые частоты при передаче не будут подавлены. В простейшем случае такой КСС можно получить из ПМК (рис. 1,а) обработав его фильтром с АЧХ, обратной приведенной на рис. 1,г. При этом резко снижаются и требования к стабильности поднесущей частоты.

Представляет интерес и режим управления частично подавленным сигналом поднесущей частоты так, чтобы в отсутствие разностного сигнала А — В, содержащего стереоинформацию, уровень остатка поднесущей уменьшался до нуля. Это позволит во всех приемниках, имеющих стереодекодеры, подобные описанному в статье, динамично и без переходных процессов переходить из монорежима в стереорежим и наоборот, в соответствии с динамикой передачи стереоинформации. При этом система стереовещания сможет обеспечить дополнительное подавление шума до 20 дБ, но без усложнения стереодекодеров, как в работе [5].

Невысокие требования к стабильности поднесущей частоты (по нашим оценкам отклонение ±1 кГц от номинального значения 31,25 кГц приведет к ухудшению переходного затухания не более чем на 1...2 дБ) позволяют передавать дополнительный сигнал на той же поднесущей частоте методом квадратурной или частотной модуляции. Это даст возможность перейти от стереофонического радиовещания к панорамному, т. е. к воспроизведению звука внутри замкнутой или круговой стереобазы. Заметим, что неприжившиеся четырехканальные квадрофонические системы радиовещания несут избыточную информацию, поскольку для создания замкнутой по кругу стереобазы или панорамы достаточно трех независимых сигналов, которые могут быть при воспроизведении перекодированы, например, матричным методом, в четыре и более сигнала. Последнее замечание относится также и к системам звукозаписи.

А. ЗАХАРОВ

г. Краснодар

ЛИТЕРАТУРА

1. **Поляков В.** Стереодекодер.— Радио, 1979, № 6, с. 36—37.
2. **Жмурин П.** Стереодекодеры.— М.: Связь, 1980, с. 10—16.
3. **Порохнюк А.** Стереодекодер без восстановления поднесущей.— Радио, 1984, № 7, с. 56, 57.
4. **Захаров А.** «Кольцевой» стереодекодер в УКВ ЧМ приемниках.— Радио, 1987, № 10, с. 56. 57.
5. **Богланов В.** Снижение шумов в паузах стереопередач.— Радио, 1985, № 3, с. 37.



ПРИЕМ

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ

Спутниковые системы, передающие телевизионные программы, можно разделить на две службы: фиксированную и радиовещательную. В первой из них передаваемые через ИСЗ частотно-модулированные телевизионные сигналы принимаются с высоким качеством специальными земными станциями, расположенными в определенных фиксированных пунктах. Во второй службе передаваемые сигналы предназначены для непосредственного приема населением (как индивидуального, так и коллективного) на сравнительно простые и недорогие установки с так называемым абонентским качеством. Из отечественных к первой службе относятся системы «Экран» и «Москва», начавшие работать в 1976 г. и 1980 г. соответственно, ко второй — разрабатываемая в настоящее время система СТВ-12. Из зарубежных к первой относятся системы INTELSAT, EUTELSAT, ASTRA, к второй — TDF, TV—SAT.

Следует отметить, что успехи развития техники сверхвысоких частот в последнее время позволяют создавать относительно простые и недорогие телевизионные установки с антеннами приемлемых размеров для индивидуального приема программ не только радиовещательной, но и фиксированной службы.

Все приемные устройства спутникового телевидения построены по супергетеродинной схеме. Они подразделяются на две группы: установки одно- или двуствольные (одно- или

СПУТНИКОВОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

двучастотные), принимающие сигналы только с одного спутника, и устройства, рассчитанные на большое число сигналов с нескольких спутников. В первой группе применяется одинарное преобразование частоты, во второй — двойное. В первом случае промежуточная частота обычно равна 70 МГц, а полоса пропускания — 25...34 МГц. Во втором случае первая ПЧ может находиться в пределах 0,95...1,75 ГГц при полосе пропускания 800 МГц, вторая ПЧ может быть в интервале от 70 до 850 МГц с полосой пропускания, как и в первом случае.

Приемные установки обычно состоят из трех или четырех основных частей: антенной системы, наружного и внутреннего блоков, а также формирователя телевизионного радиосигнала.

Антенная система, кроме элементов антенны, содержит облучатель, узел выбора нужной поляризации (поляризатор) и устройство наведения на выбранный спутник. Последнее содержит механический привод и блок, называемый позиционером, для управления этим приводом.

Наружный блок представляет собой малошумящий усилитель или усилитель-преобразователь колебаний высокой частоты в сигнал ПЧ. Этот блок во всех установках, как правило, располагают на антенне и часто выполняют в виде единой конструкции с облучателем и поляризатором.

Внутренний блок, называемый тюнером, для устройств первой группы (с одним преобразованием частоты) содержит усилитель ПЧ, демодулятор ЧМ сигнала, тракт изображения и тракт звука, а для установок второй группы (с двойным преобразованием) — усилитель первой ПЧ, селектор каналов, усилитель второй ПЧ, демодулятор ЧМ сигнала, тракт изображения и тракт звука.

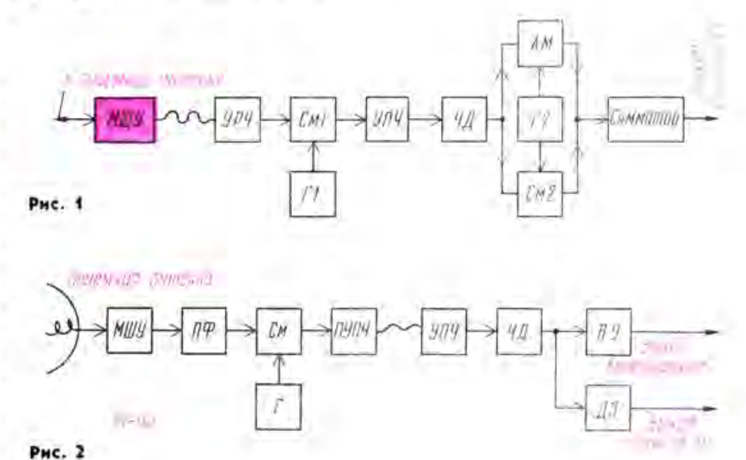


Рис. 1

Рис. 2

Формирователь стандартного телевизионного радиосигнала (ремодулятор) обеспечивает получение обычного сигнала в диапазоне метровых или дециметровых волн для подачи на антенный вход телевизора. Однако он может и отсутствовать, если внутренний блок установлен внутри самого телевизора, что уже делают в некоторых зарубежных моделях.

Для иллюстрации покажем состав различных приемных устройств. Так, на рис. 1 изображена структурная схема приемной установки системы «Экран», относящейся к первой группе. Она рассчитана для работы с одним из двух сигналов с несущими частотами 714 и 754 МГц.

Антенная система этой установки (на схеме не показана) состоит из двух или четырех антенн «волновой канал». Каждая из них представляет собой закрепленные на трубчатой стреле взаимно перпендикулярные вибраторы, образующие кресты.

Малошумящий транзисторный усилитель МШУ расположен непосредственно на антенне. Принятый ЧМ сигнал через него, а затем через усилитель радиочастоты УРЧ с полосовым фильтром поступает на преобразователь, включающий в себя смеситель См1 и гетеродин Г1. Преобразованный на частоту 70 МГц сигнал проходит через усилитель промежуточной частоты УПЧ на частотный детектор ЧД. Выделенные после него сигналы изображения и звука приходят раздельно на амплитудный модулятор АМ и смеситель См2, на которые воздействуют колебания гетеродина Г2. Полученные сигналы поступают на сумматор, где и формируется стандартный телевизионный радиосигнал для подачи на антенный вход телевизора.

Во всех других установках антенны представляют собой параболическое «зеркало» (для электромагнитных волн) с тем или иным облучателем. Иногда используют и плоские антенны.

На рис. 2 представлена структурная схема установки «Москва», обеспечивающей прием одного ствола с центральной частотой 3675 МГц. Ее антенна — это параболическое «зеркало» диаметром 1,5 или 2,5 м со спиральным облучателем для сигналов с круговой поляризацией.

Усилитель - преобразователь Ус-Пр расположен на волноводном выходе облучателя с тыльной стороны «зеркала» антенны.

Он содержит малошумящий усилитель МШУ, полосовой фильтр ПФ, смеситель См с гетеродином Г и предварительный усилитель промежуточной частоты ПУПЧ. Сигналы ПЧ с предварительного усилителя проходят на внутренний блок, состоящий из основного усилителя промежуточной частоты УПЧ с фильтром ПЧ, в котором сформирована необходимая полоса пропускания, частотного детектора ЧД, видеоусилителя ВУ и тракта звука ДЗ, содержащего демодулятор поднесущей звука с системой обратной связи по частоте.

Рассмотрим более подробно типовую приемную установку, работающую в интервале частот 11...12 ГГц. Ее структурная схема приведена на рис. 3.

Устройство включает в себя параболическую антенну, диаметр которой в зависимости от места расположения установки находится в пределах от 0,6 до 1,8 м. Антенна должна принимать ЧМ сигналы с двумя ортогональными поляризациями (вертикальной и горизонтальной) для систем фиксированной службы, в которых используется линейная поляризация, или левого и правого направлений вращения для радиовещательных систем, в которых применяется круговая поляризация. Сигналы с ИСЗ принимаются антенной в интервале частот 10,95...11,7 или 11,7...12,5 ГГц и, пройдя узел выбора поляризации ВП, поступают на наружный блок.

Наружный блок состоит из малошумящего широкополосного транзисторного усилителя МШУ, фильтра ПФ (обычно полосового), защищающего приемник от воздействия помех по зеркальному каналу, смесителя См1 (как правило, балансного), гетеродина Г1, представляющего собой генератор, частота которого стабилизирована диэлектрическим резонатором, и предварительного усилителя первой промежуточной частоты ПУПЧ.

После первого преобразования принятый сигнал уже в интервале частот 0,95...1,75 ГГц по кабелю проходит на внутренний блок. Следует отметить, что напряжение питания на наружный блок подается по центральному проводнику того же кабеля с внутреннего блока.

Во внутреннем блоке после основного усиления в усилителе УПЧ1 происходит второе преобразование частоты в смесителе См2, выбор нужного канала, демодуляция, разделение видео- и звукового сигналов и перенос их в один из стандартных телевизионных каналов.

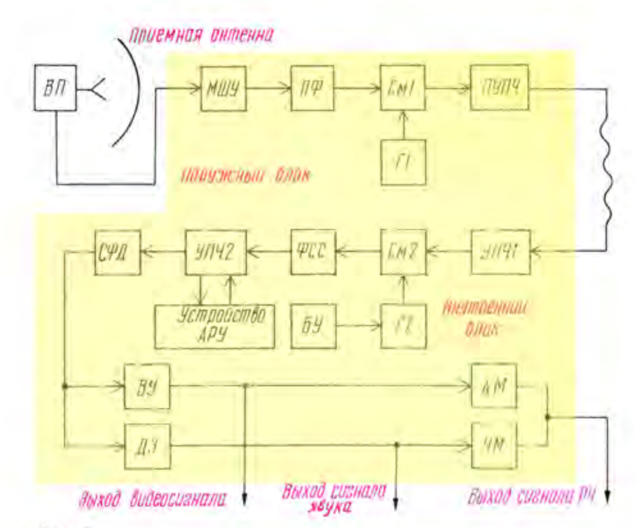


Рис. 3

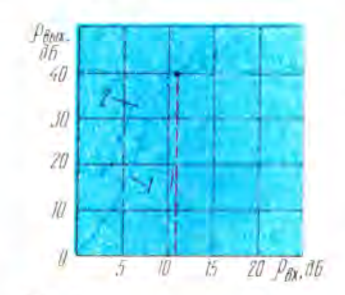


Рис. 4

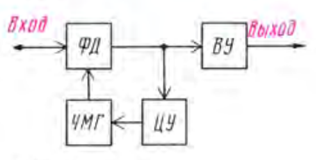


Рис. 5

Необходимый канал выбирают настройкой гетеродина Г2 второго преобразователя через блок управления БУ. Гетеродин представляет собой транзисторный генератор, управляемый напряжением, которое подается на включенный в контур варикап. Иногда гетеродин выполняют на основе синтезатора частоты, управляемого микропроцессором.

Тракт второй ПЧ обеспечивает формирование полосы пропускания в фильтре сосредо-

Некоторые параметры систем «Москва» и «ASTRA» и их приемных установок

Параметр	Спутниковая система	
	«Москва»	«ASTRA»
ЭИИМ, дБВт	43	50
Несущая частота, ГГц	3,675	11,2...11,45
Верхняя частота сигнала изображения, МГц	6	5
Девиация частоты несущей сигналом изображения, МГц	9,1	6,75
Потери в свободном пространстве, дБ	198	205
Выигрыш ЧМ, дБ	13,5	17,5
Диаметр приемной антенны, м	1,5	0,75
Температура шума приемной антенны, К	40	50
КИП приемной антенны	0,7	0,65
Полоса пропускания, МГц	34	26
Температура шума МШУ, К	120	110
Отношение сигнал/шум на входе, дБ	12,5	13
Отношение сигнал/взвешенный шум на выходе, дБ	48,5	47,7

точенной селекции ФСС и дополнительное усиление в усилителе УПЧ2. В тракт обязательно входит эффективная система АРУ с глубиной регулировки усиления 25...30 дБ. Такой большой диапазон необходим для того, чтобы установка могла хорошо работать в различных условиях приема, характеризуемых разными диаметрами приемных антенн, длинами кабеля, соединяющего наружный и внутренний блоки, уровнями сигналов в данной местности с различных ИСЗ.

Демодулируется сигнал обычно в синхронном фазовом детекторе СФД. Здесь следует напомнить, что системам приема частотно-модулированных колебаний свойственно явление порога. Оно иллюстрируется кривыми, изображенными на рис. 4. По горизонтальной оси сетки отложены значения отношения мощности сигнала к мощности шума на входе демодулятора $\varrho_{вх}$, а по вертикальной — значения такого же отношения на выходе демодулятора $\varrho_{вых}$. Выигрыш, даваемый частотной модуляцией, реализуется обычно при отношении $\varrho_{вх}$ более 10... 12 дБ. Ниже этого порога кривые резко спадают. Кривая 1 соответствует стандартному частотному детектору, кривая 2 — демодулятору ЧМ сигналов с улучшенным порогом, одним из которых можно назвать синхронный фазовый детектор. Существуют такие варианты СФД, которые успешно работают при отношении $\varrho_{вх}$, равном 7...8 дБ. «Подпороговый» шум (при $\varrho_{вх}$ меньше порогового значения) имеет другой характер, чем «надпороговый», и существенно бо́льшую заметность. Он проявляется в виде белых или черных коротких штрихов на изображении и в виде треска в канале звука вместо равномерного муара-дымки и шипения от «надпорогового».

Синхронный фазовый детектор состоит из основных частей, показанных на рис. 5: фазового детектора ФД, частотно-модулированного генератора ЧМГ, цепи управления ЦУ, включающей в себя специальный фильтр и видеоусилитель, а также выходного видеоусилителя ВУ.

После СФД (см. рис. 3) следуют фильтры, разделяющие сигнал изображения и поднесущую, модулированную сигналом звукового сопровождения. В тракт изображения, как правило, входят устройство привязки уровня, восстанавливающий контур системы предыскажений и цепь регулировки выходного уровня в видеоусилителе ВУ.

Тракт звука содержит смеситель с гетеродином, усилитель ПЧ и частотный детектор ДЗ. На частоту поднесущей настраиваются изменением частоты гетеродина. Для улучшения помехоустойчивости тракт звука охвачен цепью обратной связи по частоте или включает в себя СФД.

Стандартный телевизионный радиосигнал формируется так же, как и в приемной установке «Экран» в амплитудном (АМ) и частотном (ЧМ) модуляторах с сумматором или более сложным способом.

В зарубежных спутниковых приемных установках широко используются специальные микросхемы или гибридно-интегральные модули, реализующие функции отдельных узлов внутреннего блока, таких, как селектор каналов, синхронный фазовый детектор, тракт звука, формирователь радиосигнала. Большое внимание уделяется сервисным функциям: автоматическому выбору нужного канала и поляризации, управлению положением антенны. Некоторые каналы зарубежных систем носят коммерческий характер и поэтому сигналы в них закодированы. Для их приема требуется дополнительный дешифратор. Во многих установках предусмотрен выносной блок дистанционного управления.

Для оценки возможности приема рассмотрим некоторые энергетические соотношения.

Обычно уже известна мощность бортового ретранслятора ИСЗ в виде эквивалентной изотропно-излучаемой мощности (ЭИИМ) в заданном направлении. Например, в системе «Москва» ЭИИМ равна 43 дБВт, а в системе «ASTRA — более 50 дБВт в центре приемной зоны. Приемной зоной считается участок поверхности Земли, на границах которого уровень сигнала уменьшается на 3 дБ по сравнению с центром.

Затухание сигнала в свободном пространстве L (в дБ) определяют по формуле

$$L = 20\lg(4\pi d/\lambda),$$

где d — расстояние от поверхности Земли до спутника, λ — длина волны. Для интервала 11...12 ГГц затухание достигает 205...207 дБ. Причем для обеспечения необходимого качества приема в течение 99,9 % времени при расчетах необходимо увеличить значение затухания на 4...5 дБ для того, чтобы учесть действие атмосферных осадков.

Усиление параболической антенны G (в дБ) вычисляют из выражения

$$G = 10\lg\left(\frac{\pi D}{\lambda}\right)^2 k_a,$$

где D — диаметр антенны, k_a — коэффициент использования поверхности (КИП) «зеркала» антенны, обычно равный 0,6.

Следовательно, уровень мощности сигнала P_c (в дБВт) на входе приемника можно найти из следующего соотношения:

$$P_c = ЭИИМ - L + G.$$

Если же известна плотность потока мощности сигнала у поверхности Земли, то мощность сигнала определяют умножением этой плотности потока на эффективную площадь поверхности «зеркала» антенны.

Как уже указано выше, приемные спутниковые установки обычно имеют полосу пропускания шириной 25...34 МГц. Они оборудованы входными малошумящими усилителями с температурой шума 120...300 К и антеннами, температура шума которых находится в пределах 50...70 К. Зная суммарную шумовую температуру и полосу пропускания, можно определить мощность шума $P_ш$ (в Вт) на входе приемника:

$$P_ш = kT_ш\Delta f,$$

где k — постоянная Больцмана, равная $1{,}38\cdot10^{-23}$ Дж/К, $T_ш$ — суммарная температура шума установки, включающая шумы антенны, Δf — полоса пропускания в Гц.

Исходя из требования к отношению сигнал/шум, равному 10...12 дБ для получения выигрыша ЧМ, из приведенных формул можно найти необходимые соотношения между диаметром антенны, температурой шума и полосой пропускания. Сужением полосы злоупотреблять не следует, так как при ее уменьшении до 12...14 МГц и меньше начинает исчезать звук,

сигнал которого обычно передается на поднесущей частоте в пределах 5,5...8 МГц, затем пропадает цвет, поднесущие сигналов которого находятся в интервале 4,2...4,5 МГц (например, в системе СЕКАМ они равны 4,25 и 4,406 МГц), и, наконец, существенно теряется четкость с появлением других искажений.

Что касается отношения сигнал/взвешенный шум на выходе канала изображения, то для профессиональных установок оно равно обычно 53 дБ, а для устройств индивидуального приема обычно ограничено значениями 46...48 дБ, хотя некоторая «зашумленность» изображения становится уже заметной.

Отношение сигнал/шум на выходе (в дБ) вычисляют из соотношения

$$\left(\frac{P_c}{P_ш}\right)_{вых} = \left(\frac{P_c}{P_ш}\right)_{вх} + B_{ЧМ} + 26{,}8,$$

где $B_{ЧМ}$ — выигрыш ЧМ в канале изображения, а значение 26,8 определяется коэффициентом взвешивания, параметром видеосигнала и соотношением между размахом изображения и девиацией частоты. Выигрыш ЧМ (в дБ) находят по формуле

$$B_{ЧМ} = 10\lg\frac{3\Delta f \Delta f_д^2}{2F_в^3},$$

где $\Delta f_д$ — девиация частоты несущей изображения, $F_в$ — верхняя частота сигнала изображения.

В приводимой здесь таблице для иллюстрации указаны некоторые параметры систем «Москва» и «ASTRA» и их приемных установок.

Е. ЗЛОТНИКОВА,
И. ЛИСТОВ,
А. СОКОЛОВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Кантор Л. Я., Минашин В. П., Тимофеев В. В.** Спутниковое вещание.— М.: Радио и связь, 1981.

2. Спутниковая связь и вещание: Справочник, 2-е изд., перераб. и доп. Под ред. Л. Я. Кантора.— М.: Радио и связь, 1988.

3. Локшин Б. А. Приемные установки систем спутникового телевизионного вещания.— Зарубежная радиоэлектроника, 1984, № 2, с. 51—75.

4. Локшин Б. А. Состояние и тенденция развития спутникового телевизионного вещания.— Зарубежная радиоэлектроника, 1985, № 4, с. 3—40.

ВИДЕОТЕХНИКА

ТЕЛЕВИЗОРЫ 4УСЦТ

ДЕКОДИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

Декодер телевизоров 4УСЦТ обеспечивает прием цветных телевизионных сигналов как системы СЕКАМ, так и ПАЛ. Его отличительная особенность — конвертерный способ обработки сигналов СЕКАМ.

Основой декодера служит комплект отечественных микросхем КР1021ХА3 и КР1021ХА4. Первая из них выполняет функции конвертера сигналов СЕКАМ в псевдо-ПАЛ, а вторая содержит декодер ПАЛ, матрицы сигналов основных цветов R, G и B и каскады автоматического баланса темновых токов прожекторов (автоматического баланса белого АББ) кинескопа. На рис. 1 изображены структурные схемы микросхем и их упрощенные внешние цепи.

Когда принимаются сигналы ПАЛ, они поступают через резистор R39, линию задержки DT1 и конденсатор C64 на вывод 16 микросхемы D6 и через цепочку R48C55 и фильтр C71L12 («клещ») на выводы 4 и 1 этой же микросхемы. Внутри ее (с вывода 16) полный цветовой видеосигнал проходит узел фиксации уровня черного УФ2, усилитель и разветвляется на два канала: цветовой и яркостный. В одном из них (цветовом) сигнал приходит на ключ K1. Во втором (яркостном) через вывод 15 микросхемы он выходит наружу, где через резистор R76, режекторный фильтр РЕЖ, линию задержки DT2 и конденсатор C78 поступает на микросхему D5. В ней в сигнале повторно фиксируется уровень черного узлом УФ3, и он подается на матрицы сигналов основных цветов (R, G и B).

На схеме рис. 1 показано устройство канала «синего» сигнала, остальные построены аналогично. После матриц включены коммутаторы (K4), позволяющие вместо принятого из телецентра сигнала подводить к кинескопу внешние напряжения R, G и B, например, от персонального компьютера или системы Телетекст, через выводы 12, 14 и 16 микросхемы. Изменяя напряжение на ее выводе 9, управляют этими коммутаторами. После них сигналы проходят оперативные регуляторы контрастности К и яркости Я. Тем самым обеспечивается регулировка уровней и размахов как основных, так и внешних сигналов. Каскады АББ, в состав которых входят сумматоры СМ, поддерживают одинаковыми токи лучей кинескопа при прохождении импульсов гашения. Работа этих каскадов ниже будет рассмотрена более подробно.

Сигнал цветности, пришедший на выводы 4 и 1 микросхемы D6, через амплитудный ограничитель АО проходит на два параллельно включенных частотных детектора ЧД1 и ЧД2 с общим внешним фазовращающим контуром L14C95R93. Один из них (ЧД1) служит для демодуляции сигнала цветности СЕКАМ, а второй (ЧД2) — для выделения сигнала цветовой синхронизации, который затем поступает на блок цветовой синхронизации БЦС.

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1989, № 11.

В случае приема сигналов ПАЛ блок БЦС опознает его как «не СЕКАМ», так как частота колебаний во вспышках цветовой поднесущей во всех строках одинакова. В таком режиме ключ K1 замкнут, а ключ K2 соединяет его выход с выводом 8 микросхемы. Через него и цепочку R103C105 полный цветовой видеосигнал ПАЛ приходит на полосовой фильтр L17C104R102, выделяющий сигнал цветности, который через конденсатор C103 вводится в микросхему D5 (вывод 4). Внутри нее сигнал цветности проходит каскады устройства АРУ, исполнительную часть регулятора насыщенности НАС, управляемую внешним переменным резистором, и через усилитель выводится (вывод 28) из микросхемы. Благодаря стробированию регулятора насыщенности НАС амплитуда вспышек в сигнале ПАЛ поддерживается постоянной.

Далее сигнал цветности распределяется через цепочку C96R95 на вход ультразвуковой линии задержки DT3 и через резистор R96 на подстроечный резистор R99, которым устанавливают размах прямого сигнала. Задержанный сигнал с выхода линии задержки DT3 и прямой сигнал с движка резистора R99 поступают на блок коммутации БК микросхемы D6 (выводы 12 и 11) через конденсаторы C97 и C102 соответственно.

В режиме ПАЛ блок коммутации БК работает как матрица сигналов ПАЛ, разделяющая ортогональные составляющие цветности v и u, которые с выводов 13 и 14 микросхемы D6 через конденсаторы C93 и C94 приходят на выводы 23 и 22 микросхемы D5. Составляющая v присутствует на входе синхронного детектора СД R—Y, а составляющая u — на входе детектора СД B—Y. Одновременно составляющие цветности подаются на входы фазового детектора ФД вспышки.

Детектор ФД служит звеном в системе фазовой автоматической подстройки частоты (ФАПЧ), в состав которой входят также кварцевый генератор, управляемый напряжением (ГУН), фильтр нижних частот (дискретные внешние элементы R87—R89, C88, C91, C92), делитель ДЕЛ и регулятор фазы РФ. Генератор работает на удвоенной частоте цветовой поднесущей ПАЛ (8,867238 МГц). В делителе ДЕЛ частота основных и инвертированных колебаний генератора делится на два. При этом получаются два колебания с частотой 4,433619 МГц, сдвинутые по фазе точно на 90°.

Колебания с фазой 0° совпадают с цветовой осью сигнала R—Y. Через регулятор фазы РФ они подаются на фазовый детектор ФД, где сравниваются с колебаниями вспышек. Через коммутатор 0/180°, управляемый счетным триггером СТ, эти же колебания поступают на синхронный детектор СД R—Y, где обеспечивают демодуляцию компоненты v. Колебания с фазой 90°, совпадающие с осью сигнала B—Y, подаются на синхронный детектор СД B—Y, где демодулируют компоненту u.

Так как фаза колебаний во вспышках от строки к строке принимает значения +135 и −135° относительно оси сигнала B—Y, в режиме удержания системы ФАПЧ на выходе детектора ФД выделяется пилообразное напряжение, симметричное оси времени. Если фаза колебаний генератора точно совпадает с осью сигнала R—Y, постоянная составляющая пилообразного напряжения равна нулю. При отклонении фазы колебаний генератора в пилообразном напряжении возникает постоянная составляющая того или иного знака, которая через фильтр нижних частот воздействует на вход управления генератора ГУН и подстраивает его.

При приеме сигналов ПАЛ колебания с выхода коммутатора 0/180° подводятся через ключ K5 к детектору полустрочной частоты ДПЧ. На его второй вход подана цветовая компонента v, фаза поднесущей в которой совпадает с осью сигнала R—Y и меняется от строки к строке на 180°. Детектор открывается строчными стробирующими импульсами, поступающими с формирователя импульсов ФИ во время прохождения вспышек цветовой поднесущей. Следовательно, в детекторе сравниваются два сигнала, фазы которых от строки к строке имеют два чередующихся значения 0 и 180°. Если они синфазны, на выходе детектора появляются следующие каждую строку положительные импульсы. Они усиливаются и детектируются в пиковом (ПД) и стробируемом (СТД) детекторах. Конденсаторы C62 и C56 служат накопительными элементами для этих детекторов.

Постоянное напряжение с выхода детектора ПД, пропорциональное амплитуде цветовой поднесущей во входном сигнале, управляет устройством АРУ, поддерживая постоянной амплитуду вспышек на входах детектора ФД.

Напряжение с выхода детектора СТД обеспечивает цветовую синхронизацию и включение канала цветности. При правильной фазе переключения коммутатора 0/180°, когда положительное напряжение на выходе детектора достигает порогового значения 3 В, срабатывает выключатель цветности ВК, который открывает регулятор насыщенности НАС и синхронные детекторы на время части строк, когда передаются сигналы изображения. В результате начинает работать оперативный регулятор насыщенности и обеспечивается демодуляция сигналов v и u. Следует помнить, что во время прохождения вспышек регулятор НАС открыт всегда и его коэффициент передачи не зависит от положения оперативного регулятора.

Если фаза коммутатора 0/180° неправильна, импульсы на выходе детектора ДПЧ получаются отрицательными и напряжение на выходе детектора СТД уменьшается. Регулятор насыщенности и синхронные детекторы закрываются. Когда напряжение на выводе 2 микросхемы становится меньше второго порогового значения 1,7 В, прекращает работу счетный триггер СТ. После этого напряжение на выводе 2 микросхемы начинает увеличиваться. Когда оно превысит 3 В, триггер вновь заработает. Если его фаза переключения опять оказывается неправильной, процесс повторяется до тех пор, пока на выходе детектора ДПЧ не появятся положительные импульсы.

Рассмотренное устройство цветовой синхронизации отличается от узла, используемого в большинстве других микросхем системы ПАЛ, тем, что на его детектор ДПЧ подают-

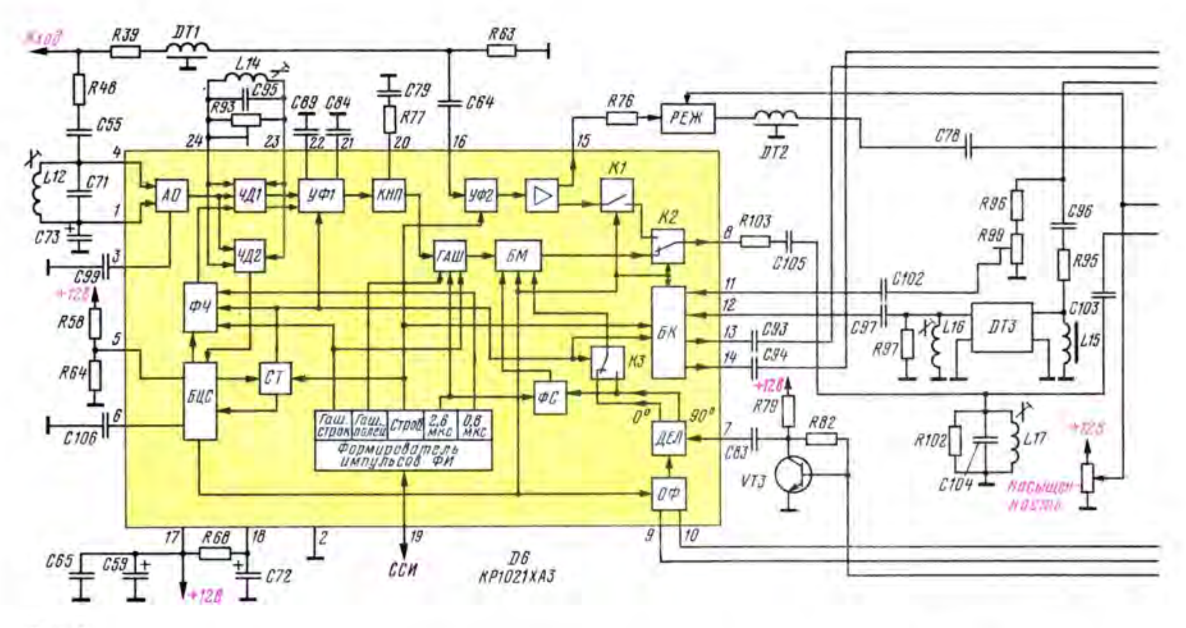


Рис. 1

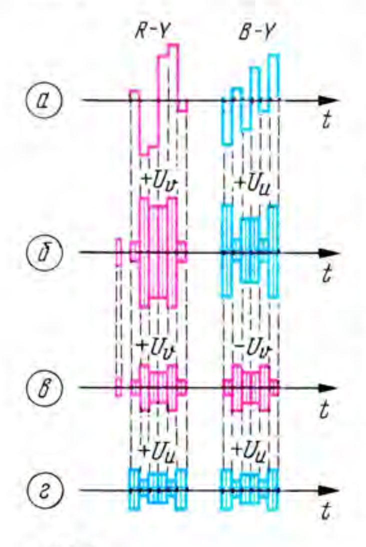


Рис. 2

ся колебания цветовых поднесущих, а не пилообразный сигнал с детектора ФД и импульсы формы меандр полустрочной частоты с триггера СТ.

В случае приема сигналов системы СЕКАМ блок цветовой синхронизации БЦС микросхемы D6 может работать в разных режимах, которые определяются напряжением на выводе 5, задаваемым внешним делителем R58R64. Если оно меньше 8 В, блок управляется защитными пакетами поднесущих, передаваемых во время импульсов гашения по строкам. При напряжении, большем 10,5 В, блок переходит в режим кадровой цветовой синхронизации.

Во всех случаях, когда принимается сигнал СЕКАМ, детектор ЧД2 выделяет импульсы чередующейся полярности. Они сравниваются с импульсами формы меандр полустрочной частоты, формируемыми триггером СТ, в детекторе полустрочной частоты, входящем в состав блока БЦС. При правильной фазе переключения триггера СТ на выходе детектора появляются отрицательные импульсы, которые разряжают конденсатор C106, подключенный к выводу 6 микросхемы. Когда напряжение на нем становится меньше 6,5 В, микросхема переключается в режим СЕКАМ. При этом ее блок БК превращается в коммутатор СЕКАМ, ключ K1 выключается, а K2 соединяет вывод 8 микросхемы с выходом балансного модулятора БМ.

Частотный детектор ЧД1 демодулирует сигнал цветности и формирует чередующиеся от строки к строке цветоразностные сигналы R—Y и B—Y. После этого на два выхода детектора поочередно по строкам выделяются неинвертированный сигнал B—Y и инвертированный R—Y (один из них присутствует только в четных строках, а другой — в нечетных). В результате обе компоненты имеют положительную полярность. Коэффициент передачи канала инвертированного сигнала в 1,15 раза больше, чем неинвертированного. Это обеспечивает такое же соотношение сигналов (R—Y)/(B—Y), как и составляющих в системе ПАЛ (0,877/0,493).

Формирователь уровней черного ФЧ вводит в демодулированные сигналы площадки фиксации, совпадающие с уровнями черного. Его режим работы зависит от напряжения на выводе 5 микросхемы. Если оно больше 2 В, то в сигналах искусственно формируются площадки фиксации длительностью 1,5 мкс в каждой строке до начала сигнала изображения. При напряжении, меньшем 0,5 В, в качестве площадок служат демодулированные защитные пакеты поднесущих во время импульсов гашения по строкам. В этом случае для фиксации используются лишь участки демодулированного сигнала в конце пакетов длительностью 0,8 мкс, выделенные специально сформированными в формирователе ФИ внутри микросхемы стробирующими импульсами. Это исключает влияние переходных процессов на стабильность уровней фиксации.

Включенный после детектора узел фиксации УФ1 выравнивает постоянные составляющие

двух сигналов и складывает их. В результате образуется общий цветоразностный сигнал с чередующимися по строкам компонентами R—Y и B—Y и одинаковыми уровнями черного. Цепочка R77C79, подключенная к выводу 20 микросхемы, обеспечивает коррекцию низкочастотных предыскажений. Форма сигнала цветных полос на этом выводе показана на рис. 2, а.

Затем в узле ГАШ обеспечивается гашение сигнала в интервалах, соответствующих обратному ходу лучей кинескопа по строкам и полям. Кроме того, в сигнал R—Y на место вспышки в каждой строке вводится стробирующий импульс длительностью 2,6 мкс и амплитудой, в 3,02 раза меньшей размаха сигнала R—Y.

Сформированная последовательность цветоразностных сигналов поступает на первый вход балансного модулятора БМ. На его второй вход через коммутатор К3 приходит цветовая поднесущая частотой 4,433619 МГц с чередующейся каждую строку фазой 0 и 90°.

Колебания поднесущей для модулятора БМ получаются из сигнала генератора ГУН частотой 8,867238 МГц микросхемы D5, который через буферный каскад на транзисторе VT3 и вывод 7 микросхемы D6 проходит на делитель частоты ДЕЛ. Последний, аналогично такому же делителю в микросхеме D5, создает два ортогональных колебания частотой 4,433619 МГц с разными фазами 0 и 90°. Они-то через коммутатор К3, управляемый триггером СТ, и подаются поочередно через строку на балансный модулятор БМ. При правильной фазе переключения триггера СТ поднесущая в строке с сигналом R—Y имеет фазу 0°, а в строке с сигналом B—Y — 90°.

Однако, так как деление частоты 8,867 МГц в обеих микросхемах происходит в делителях ДЕЛ счетными триггерами, фазы полученных сигналов частотой 4,433 МГц могут получится различными. Поэтому для обеспечения их синфазности выходы фазового детектора ФД (выводы 24,25) микросхемы D5 соединяются в режиме СЕКАМ с входами опознавателя фазы ОФ в микросхеме D6 (выводы 9,10). Одновременно такое соединение блокирует систему ФАПЧ, и генератор ГУН работает в режиме свободных колебаний.

Фазовый детектор ФД в микросхеме D5 сравнивает фазу колебаний на выходе своего делителя ДЕЛ с фазой вспышек в сигналах, приходящих на эту

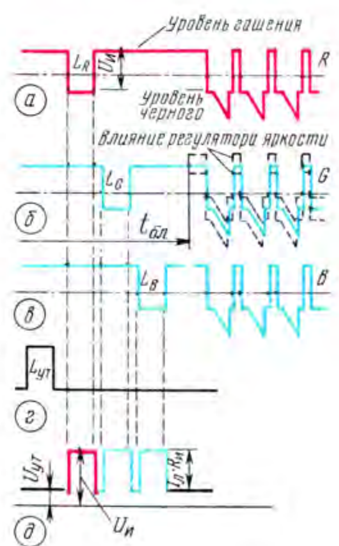


Рис. 3

микросхему через выводы 22 и 23. Если соотношение фаз неправильное, то изменяется напряжение между выводами 24 и 25 микросхемы D5, которое поступает на опознаватель фазы ОФ микросхемы D6. Опознаватель вырабатывает дополнительный импульс, воздействующий на триггер в делителе ДЕЛ уже этой микросхемы, что вызывает коррекцию фазы его переключения.

На выходе балансного модулятора БМ формируется так называемый сигнал псевдо-ПАЛ, представляющий собой чередующуюся по строкам последовательность амплитудно-модулированных псевдосоставляющих u (с фазой 90° и без сигналов вспышек) и v (с фазой 0° и с сигналами вспышек). Вспышки образуются на месте стробирующих импульсов, введенных в сигнал R—Y в узле ГАШ. В моменты прохождения этих импульсов формирователь вспышек ФС подает на модулятор БМ цветовую поднесущую с фазой 90°.

Сигнал псевдо-ПАЛ через ключ К2 выводится из микросхемы D6 (рис. 2, б) и поступает через цепочку R103C105 на полосовой фильтр L17C104R102, служащий в режиме СЕКАМ элементом подстройки фазы. Дальше через конденсатор С103 сигнал псевдо-ПАЛ вводится в микросхему D5 (вывод 4), и как обычный сигнал ПАЛ проходит каскады АРУ, регулятор насыщенности, усилитель, через вывод 28 подается на линию задержки DT3 и на подстроечный резистор R99, а с них — на блок коммутации БК микросхемы D6.

Блок БК в режиме СЕКАМ работает как коммутатор, распределяющий сигналы так, что на вывод 13 микросхемы D6 каждую строку поступает псевдосоставляющая v (рис. 2, в), а на вывод 14 — псевдосоставляющая u (рис. 2, г). При этом вспышки в сигнале v сохраняются только в каждой второй строке, а сам сигнал v инвертируется в тех строках, где вспышки подавлены. Это необходимо для правильной работы микросхемы D5, рассчитанной на сигнал ПАЛ, в котором составляющая v инвертирована в каждой второй строке.

Разделенные псевдосоставляющие v и u проходят через конденсаторы С93, С94 и выводы 22, 23 микросхемы D5 на детекторы СД B—Y и СД R—Y. В детекторе полустрочной частоты ДПЧ, как и в режиме ПАЛ, сравниваются по фазе вспышки составляющей v и колебания с фазами 0/180°. Если они синфазны, на выходе этого детектора также появляются положительные импульсы, но только через строку. Когда напряжение на выходе детектора СТД превысит пороговое значение 3 В, канал цветности включится. Если фаза переключения счетчика СТ неправильна, импульсы на выходе детектора ДПЧ будут другой полярности, и произойдет коррекция фазы переключения триггера СТ.

Так как в режиме СЕКАМ вспышки присутствуют лишь в каждой второй строке сигнала v, напряжение на выводе 2 микросхемы D5 получается меньше, чем в режиме ПАЛ. Если оно станет ниже порогового значения 1,7 В, канал цветности закроется. Поэтому, чтобы повысить надежность опознавания в режиме СЕКАМ, на вывод 2 поданы положительные импульсы обратного хода кадровой развертки, увеличивающие напряжение на выходе 2. Когда принимается черно-белая программа, конденсатор С56 разряжается и обеспечивается надежное выключение канала цветности.

Сигнал яркости в режиме СЕКАМ проходит те же цепи (с линиями задержки DT1 и DT2), что и в режиме ПАЛ. Сигнал цветности в режиме ПАЛ снимается после линии DT1, а в режиме СЕКАМ — до нее. В результате в режиме СЕКАМ задержка сигнала яркости относительно сигнала цветности получается бóльшей на время задержки линии DT1. Это необходимо для компенсации задержки сигнала цветности в фильтре «клеш», частотном детекторе и балансном модуляторе.

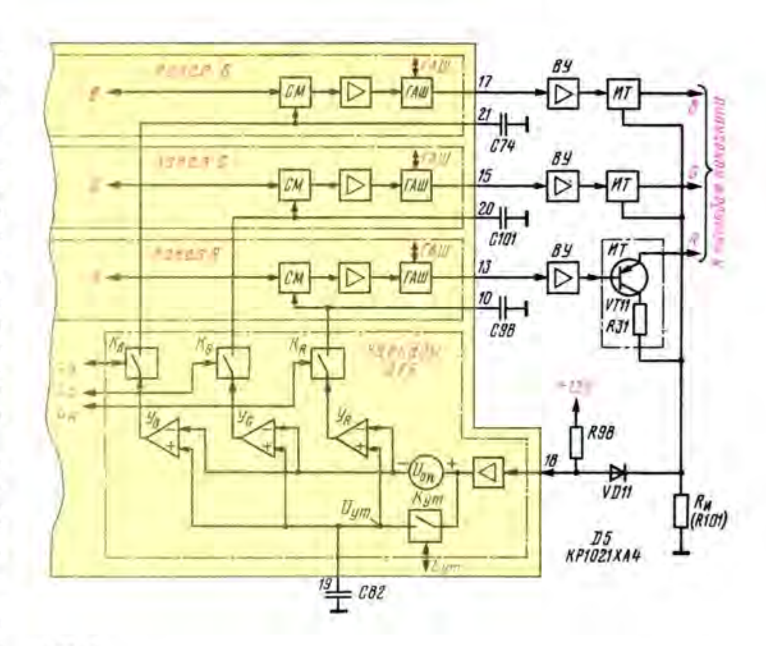


Рис. 4

Следует отметить, что конвертерный способ декодирования имеет существенное преимущество — отсутствие перекрестных искажений между сигналами R—Y и B—Y в режиме СЕКАМ. Среди недостатков такого декодера можно назвать увеличение уровня шумов и затягивание цветовых переходов, что вызвано дополнительной обработкой в балансном модуляторе и синхронных детекторах. Кроме того, возможна интерференция между остатками поднесущих СЕКАМ в демодулированном сигнале и поднесущей ПАЛ. Такая интерференция вызывает помеху в виде муара на изображении. При правильном выполнении монтажа этот вид искажений может быть в значительной степени уменьшен.

Следовательно, указанный комплект микросхем обеспечивает автоматическое распознавание сигналов ПАЛ и СЕКАМ и переключение всех цепей в требуемый режим для их обработки. Микросхема КР1021ХА4 (D5) может также демодулировать и сигналы системы НТСЦ, однако в такой режим ее можно переключить только вручную. Для этого необходимо уменьшить напряжение на вы-

водах 24 и 25 до значений, меньших 9 В (обычно 8 В). В результате ключ K5 переключится и на детектор ДПЧ будут проходить колебания генератора с фазой 90°. Плавным изменением напряжения на выводах 24 и 25 от 7,5 до 8,5 В можно регулировать фазу генерируемых сигналов в пределах от +40 до — 40° и тем самым изменять цветовой тон изображения в режиме НТСЦ. Кроме того, чтобы декодер работал в режиме НТСЦ, необходимо также переключить ряд элементов: вместо кварцевого резонатора частотой 8,867238 МГц подключить резонатор частотой 7,159090 МГц, отключить линию задержки DT3 и т. д. Однако в этой статье особенности режима НТСЦ не рассматриваются.

Более подробно следует описать работу каскадов автоматического баланса белого в кинескопе, так как они впервые применены в отечественных телевизорах. Напряжение с оперативного регулятора яркости подводится через вывод 11 микросхемы D5 к исполнительным каскадам Я в каналах цветовых сигналов R, G и B через сумматоры СУ (см. рис. 1). На вторые входы сумматоров поданы так называемые измерительные импульсы L_R (в канале «красного» сигнала R), L_G (в канале «зеленого» сигнала G) и L_B (в канале «синего» сигнала B). Эти импульсы, показанные на осциллограммах рис. 3, а — в, вводятся поочередно, в три строки (24, 25 и 26) сразу после окончания гашения по полям и занимают интервалы передачи сигнала изображения по строкам. На участках, где вводятся такие импульсы, сигнал изображения подавлен. Вершины импульсов соответствуют номинальному уровню черного в сигнале, а амплитуды равны 0,5 В.

Цветовые сигналы R, G и B вместе с измерительными импульсами после микросхемы поступают на выходные видеоусилители ВУ. На их выходах установлены так называемые измерительные транзисторы ИТ. Более подробная схема этой части декодера вместе с каскадами АББ изображена на рис. 4.

Измерительные транзисторы для цветовых сигналов включены как эмиттерные повторители, а для токов лучей кинескопа — по схеме с ОБ. Эти токи протекают через транзисторы (их коэффициент передачи равен примерно единице) и общий измерительный резистор $R_и$ в коллекторных цепях. Во время действия измерительных импульсов на резисторе появляется напряжение $U_и$ (рис. 3, д), равное $I_и R_и$.

В состав $I_и$, кроме токов лучей $I_л$, входит также ток утечки $I_{ут}$ катодных цепей кинескопа, который должен быть скомпенсирован. Для измерения тока $I_{ут}$ в каскадах АББ микросхемы D5 предусмотрен ключ $K_{ут}$, который включается импульсом $L_{ут}$ (рис. 3, г) во время гашения кинескопа по полям. При этом заряжается общий для трех цветовых каналов конденсатор C82, подсоединенный к выводу 19 микросхемы. С него напряжение $U_{ут}$ воздействует на неинвертирующие входы операционных усилителей $У_R$, $У_G$, $У_B$. На их инвертирующие входы подана разность напряжений $U_и - U_{оп}$, где $U_{оп}$ — опорное напряжение, равное 0,5 В и формируемое внутри микросхемы.

На выходах усилителей получаются напряжения, пропорциональные разности $U_{ут} - (U_и - U_{оп})$. Через ключи K_R, K_G, K_B, открываемые во время прохождения соответствующих измерительных импульсов (L_R, L_G, L_B), они складываются в сумматорах СМ с видеосигналами. В установившемся режиме напряжение между входами операционных усилителей стремится к нулю, т. е. $U_{ут} - (U_и - U_{оп}) = 0$. Следовательно, $U_и = I_и R_и = U_{ут} + U_{оп}$, а темновые токи лучей кинескопа стабилизированы и равны

$$I_л = I_и - I_{ут} = \frac{U_{оп} + U_{ут}}{R_и} - \frac{U_{ут}}{R_и} = \frac{U_{оп}}{R_и}.$$

В результате установившийся темновой ток лучей определяется опорным напряжением и сопротивлением измерительного резистора. При $R_и = 50$ кОм и $U_{оп} = 0,5$ В темновые токи равны 10 мкА.

На время прохождения измерительных импульсов регулятор яркости блокируется, в результате чего вершины этих импульсов всегда соответствуют номинальному уровню черного в сигналах. Вне интервала блокировки ($t_{бл}$) регулятор яркости изменяет постоянные составляющие сигналов, как это показано на рис. 3, б.

При старении кинескопа уменьшается крутизна его модуляционных характеристик. Следовательно, уменьшается и напряжение на резисторе $R_и$ во время прохождения импульсов. Каскады АББ уменьшают напряжение на катодах кинескопа так, что восстанавливается первоначальное значение темновых токов. Это происходит до тех пор, пока сигнал не выйдет за пределы линейного участка амплитудной характеристики тракта микросхемы D5. Интервал изменения уровня черного равен около 4 В.

В момент включения телевизора каскады АББ начинают срабатывать раньше, чем разогреваются катоды кинескопа. Они измеряют нулевой или значительно меньший номинального ток луча, стремясь его увеличить. После разогрева катодов кинескопа это может привести к чрезмерному увеличению яркости свечения, а ограничитель тока лучей уменьшит контрастность изображения. На экране будет наблюдаться очень бледное изображение с заметными линиями обратного хода лучей. Для устранения этого недостатка в микросхему введен специальный триггер задержки, который поддерживает закрытыми выходы R, G и B на время, необходимое для прогрева катодов кинескопа.

(Окончание следует)

Б. ХОХЛОВ,
А. ЛУТЦ

г. Москва

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

Статьи и заметки, предлагаемые для публикации в журнале, необходимо оформлять в соответствии с требованиями редакции к авторским материалам (см. «Радио», 1987, № 1, с. 58).

ПИСЬМО В РЕДАКЦИЮ

ЛИШЬ БЫ ТРУД НЕ ПРОПАЛ ДАРОМ

С нынешнего учебного года в Павлово-Посадской РТШ курсанты приступили к освоению новой приводной техники — ПАР-10. Нам предстоит создать практически новое учебное пособие в помощь изучающим эту радиостанцию, чтобы грамотно обучать будущих воинов. Работа трудная, объемная. Кое-что нами уже сделано: собственными силами изготовили учебные плакаты, разработали конспекты. В наших кабинетах установлены действующие ПАР-10.

Однако волнует нас вот какой вопрос. Нередки, к сожалению, случаи, когда выпускники наших учебных организаций направляются в воинские части для прохожения службы не по той специальности, которую они получили в ДОСААФ. Между тем все мы заинтересованы, чтобы досаафовцы попадали служить строго по полученной у нас специальности, т. е. должно неукоснительно выполняться требование руководства по подготовке специалистов для ВС СССР. В противном случае нашим усилиям и стараниям грош цена. Просто жалко будет, если обученные нами курсанты, снабженные отличными конспектами с многочисленными фотосхемами и приложениями, попадут на службу в роты охраны, стройбаты, роты аэродромного обслуживания или в армейские «учебки» для переучивания на специалистов другого профиля.

С. СОЛДАТЕНКОВ

г. Павлово-Посад Московской обл.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПОВЫШЕНИЕ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ МАГНИТОФОНОВ

При эксплуатации катушечных магнитофонов-приставок «Олимп-003 стерео» и «Олимп-004 стерео» было замечено — при длительной работе аппаратов и при повышенной температуре окружающей среды наблюдались сбои. Проявлялись они в том, что магнитофоны самопроизвольно переходили из режима «Запись» в режим «Воспроизведение» или «Стоп».

Нарушения работоспособности магнитофонов происходят из-за высокой чувствительности к пульсациям напряжения питания триггеров блока управления, которые выполнены на логических элементах микросхем К155ЛА3 и К155ЛА1.

Устранить отмеченный недостаток можно заменой элементов на их функциональные аналоги — триггеры Шмитта (микросхемы К155ТЛ1 и К155ТЛ3), имеющие гистерезисную передаточную характеристику и нечувствительные к пульсациям напряжения питания.

Замена очень проста, поскольку у функциональных аналогов выводы совпадают, то не приходится даже нарушать рисунка печатной платы. Достаточно микросхемы DD2 и DD4 (нумерация элементов приведена по принципиальной схеме магнитофона-приставки «Олимп-004 стерео») К155ЛА1 заменить на К155ТЛ1 и DD3 К155ЛА3 — на К155ТЛ3.

После такой переделки магнитофоны полностью соответствуют по техническим параметрам и условиям эксплуатации паспортным данным, но помехоустойчивость существенно улучшается.

Ю. КОБЗЕВ

г. Омск

От редакции.

Предложение Ю. Кобзева по доработке катушечных магнитофонов-приставок было направлено для проверки на завод-изготовитель.

Завод согласился провести испытания и отметил, что применение микросхем К155ТЛ1, К155ТЛ3 вместо К155ЛА1 и К155ЛА3 создает некоторый запас помехоустойчивости и осуществить такую замену в любительских условиях целесообразно, так как в отдельных случаях можно получить положительный эффект.

Однако представители завода предупреждают, что потребляемый ток микросхемами К155ТЛ1 и К155ТЛ3 больше, чем микросхем К155ЛА1 и К155ЛА3, поэтому предлагаемая замена может ухудшить тепловой режим элементов источников питания.

Для повышения помехоустойчивости блока управления магнитофонов-приставок завод рекомендует радиолюбителям использовать один из сетевых фильтров, описание которых приведено ниже.

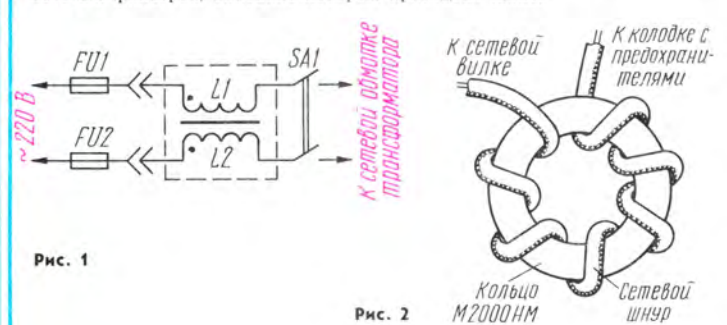


Рис. 1

Рис. 2

Вариант 1. На рис. 1 приведена принципиальная схема фильтра, который может быть встроен в магнитофон. Фильтр следует включать между плавкими вставками (предохранителями) и сетевым включателем. Катушки L1 и L2 имеют по 8 витков провода МГШВ (сечение 0,2...0,5 мм²). Они намотаны одновременно на магнитопроводе К28×16×9 из феррита М2000НМ.

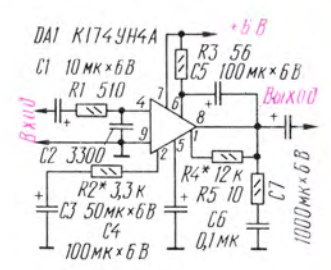
Вариант 2. На рис. 2 показан фильтр, катушками которого является часть сетевого шнура, 8 витков которого намотаны на такой же ферритовый магнитопровод, как и в первом варианте.

Этот вариант не требует снятия задней стенки магнитофона, но предполагает разборку сетевого шнура для намотки его на магнитопровод.

В обоих вариантах возможно использование и других ферритовых магнитопроводов с близкими к указанному размерами и магнитной проницаемостью до 3000.

УЛУЧШЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ УСИЛИТЕЛЯ НА МИКРОСХЕМЕ К174УН4

Микросхема К174УН4 (А, Б) не пользуется популярностью у радиолюбителей из-за склонности к самовозбуждению и неудовлетворительности такого ее параметра, как коэффициент нелинейных искажений. В связи с этим многие конструкторы предпочитают применять в усилителях ЗЧ хорошо себя зарекомендовавшую микросхему К174УН7, тем более, что методам улучшения ее характеристик был посвящен ряд статей в журнале «Радио» [1, 2].



Тем не менее усилитель К174УН4 способен работать не хуже, чем К174УН7, если несколько изменить типовую схему его включения — установить резистор между выводами 1 и 8 (см. рисунок). Дело в том, что при таком включении появляется возможность регулировать ток покоя усилителя, незначительное увеличение которого приводит к заметному уменьшению нелинейных искажений. Опытным путем было установлено, что при питании усилителя от источника напряжением 6 В этот ток нужно выбрать в пределах 8...10 мА.

Проведенные испытания показали, что усилитель мощности на микросхеме К174УН4 способен устойчиво работать в течение длительного времени (в кассетном магнитофоне уже более трех лет). Коэффициент гармоник усилителя не превышал 0,1 %...0,3 % в диапазоне частот 100...10 000 Гц.

С. СУХОВ

г. Челябинск

ЛИТЕРАТУРА

1. **Филин С.** Снижение искажений усилителей мощности на ИМС.— Радио , 1981, № 12, с. 40.
2. **Громов В., Радомский А.** Улучшение параметров усилителя на К174УН7.— Радио, 1986, № 9, с. 39—41.





прибора. А глубокая (100 %) отрицательная обратная связь по постоянному напряжению, получающаяся благодаря включению конденсатора С2, исключает дрейф нуля и необходимость балансировки операционного усилителя перед измерениями. Показания милливольтметра пропорциональны среднему значению измеряемого напряжения. Шкала отградуирована в единицах действующего значения переменного синусоидального напряжения.

Поскольку микросхема потребляет незначительный ток, а показания милливольтметра практически стабильны при изменении питающего напряжения от 6 до 15 В, удалось обойтись простейшим блоком питания без стабилизатора.

Кроме указанного на схеме операционного усилителя, можно использовать К544УД1А, КР544УД1А, а так-

МИЛЛИВОЛЬТМЕТР

Налаживая различную радиоаппаратуру, приходится контролировать цепи с весьма малым напряжением переменного тока, исчисляемым милливольтами. Для измерения таких напряжений и предназначен предлагаемый милливольтметр, рабочий диапазон которого лежит в пределах 1 мВ...1 В. Для удобства измерений этот диапазон разбит на пять поддиапазонов с верхними пределами измерений соответственно 10 мВ, 30 мВ, 100 мВ, 300 мВ, 1 В. Причем на первом поддиапазоне прибор способен измерять сигналы частотой 16 Гц...10 кГц, на втором — 16 Гц...30 кГц, на третьем — 16 Гц...100 кГц, на четвертом и пятом — 16 Гц... 200 кГц. Входное сопротивление прибора на всех поддиапазонах достаточно высокое — около 1 МОм.

Схема милливольтметра приведена на рис. 1. В нем всего одна микросхема DA1 — операционный усилитель. Он включен по схеме генератора тока, в котором выходной ток, измеряемый стрелочным индикатором PA1, зависит от входного. А последний, в свою очередь, определяется отношением напряжения входного сигнала к сопротивлению резистора (R2—R6), включенного в данный момент переключателем поддиапазонов SA1.

Использование в милливольтметре операционного усилителя с внутренней частотной коррекцией исключает его самовозбуждение и обеспечивает высокую линейность шкалы

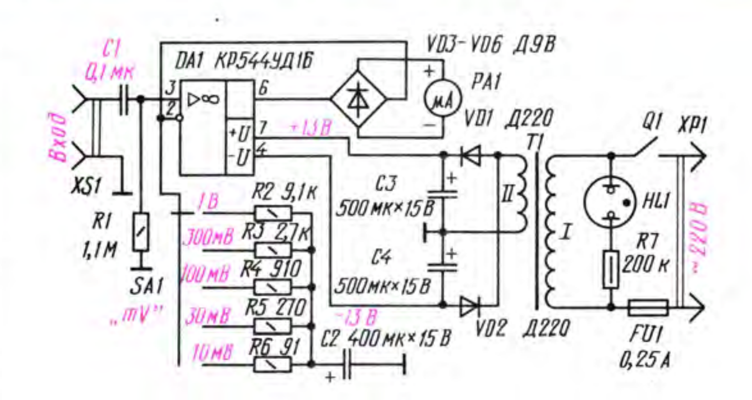


Рис. 1

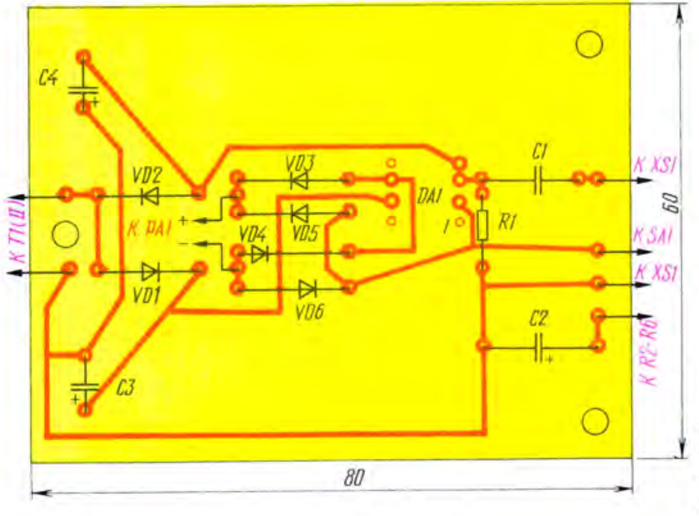


Рис. 2

же К140УД8. Диоды VD1, VD2 — любые другие, с обратным напряжением не менее 30 В; VD3—VD6 — германиевые, с малым прямым напряжением. Резисторы — МЛТ-0,5 (R7) и МЛТ-0,25 (остальные). Конденсатор С1 — любой малогабаритный, С2 — с малым током утечки (например, К52, К53, ЭТО), С3 и С4 — К50-6. Световой индикатор включения прибора HL1 — ТН-0,2 или ИНС-1. Стрелочный индикатор PA1 — микроамперметр типов М265, М592 с током полного отклонения стрелки 100 мкА и сопротивлением рамки около 1 кОм. Трансформатор Т1 — готовый или самодельный, с напряжением на обмотке II около 9 В (можно 6,3...10 В).

Часть деталей прибора смонтирована на плате (рис. 2, 3) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Плата укреплена внутри корпуса (рис. 4) размерами 110×80×70 мм из металла толщиной 0,8 мм. На лицевой стенке корпуса укреплены стрелочный индикатор и переключатель поддиапазонов, на боковых — входной разъем, выключатель и предохранитель. Корпус соединяется с общим проводом милливольтметра только в месте крепления разъема. Резисторы R2—R6 смонтированы на переключателе. Неоновая лампа установлена на кронштейне, прикрепленном к корпусу.

ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

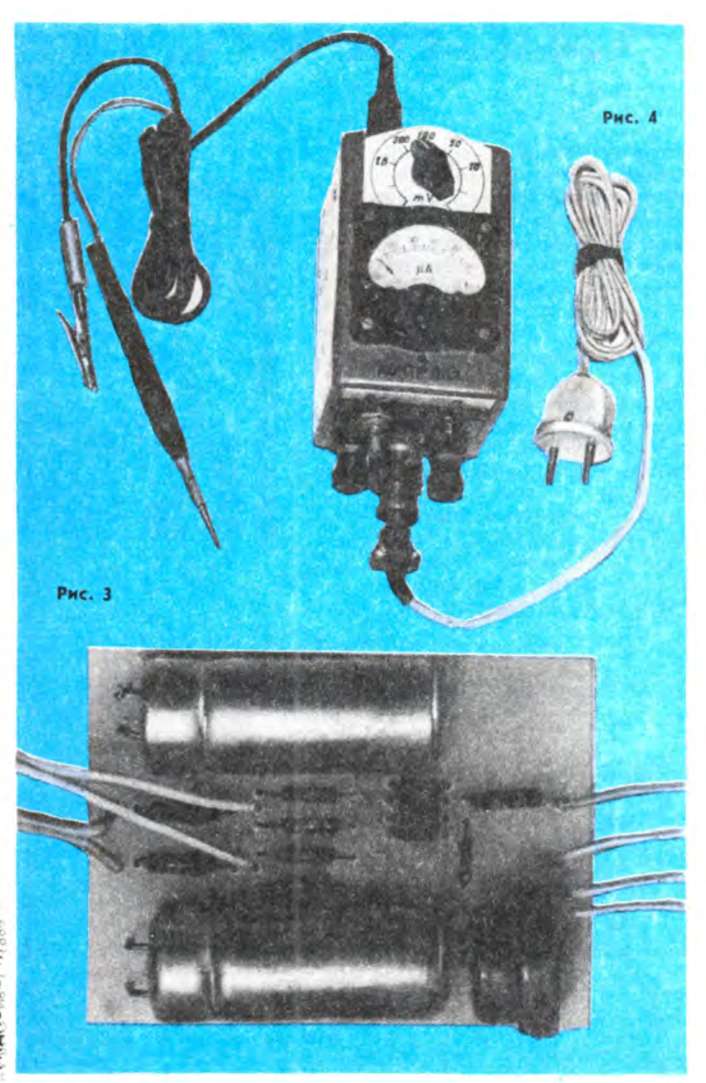


Рис. 4

Рис. 3

Напротив баллона лампы в корпусе просверлено отверстие. Вблизи лампы размещен трансформатор питания.

Налаживание прибора начинают с проверки напряжений питания микросхемы — они должны быть одинаковыми и лежать в пределах 10...15 В.

Далее замыкают гнезда входного разъема и наблюдают за положением стрелки индикатора. Если она находится не на нулевой отметке, значит, велик ток утечки конденсатора С2. Нужно проверить полярность постоянного напряжения на конденсаторе и, если она не соответствует полярности включения конденсатора, поменять местами выводы конденсатора.

Следующий этап — калибровка милливольтметра. На его вход подают от генератора звуковой частоты сигнал частотой 1000 Гц, действующее значение которого соответствует предельному напряжению выбранного поддиапазона. Подбором резистора (R2—R6) данного поддиапазона добиваются отклонения стрелки индикатора на конечное деление шкалы.

Можно вообще обойтись без калибровки, если указанные резисторы подобрать с точностью 0,5 %. При этом нужно учесть, что сопротивление резистора R2 должно быть 9 кОм, R3 — 2,7 кОм, R4 — 900 Ом, R5 — 270 Ом, R6 —90 Ом.

В. ЯРЧЕНКО

г. Киев

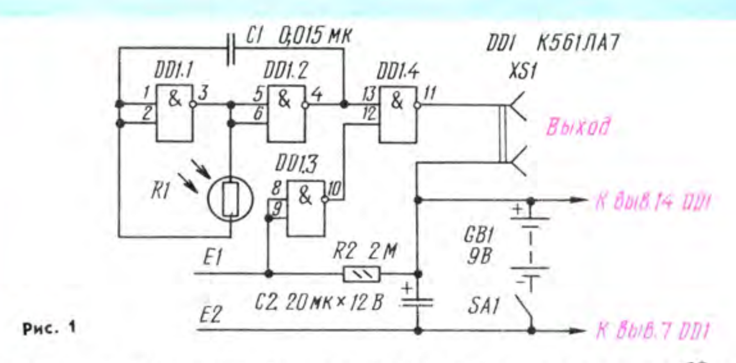


Рис. 1

ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ «СВЕТОФОН»

Как известно, сопротивление фоторезистора зависит от освещенности его светочувствительного слоя. Это свойство было использовано в конструкции необычного электромузыкального инструмента — «Светофона» [Л], в котором фоторезистор был включен в частотозадающую цепь генератора ЗЧ.

Аналогично использован фоторезистор и в предлагаемом «Светофоне» (рис. 1), выполненном всего на одной интегральной микросхеме. Громкость звучания инструмента выше упомянутого, поскольку он нагружен на трансляционный громкоговоритель. Кроме того, инструмент дополнен своеобразным грифом, облегчающим исполнение мелодии.

На элементах DD1.1 и DD1.2 собран генератор ЗЧ, частота которого изменяется в зависимости от освещенности фоторезистора R1. Элемент DD1.3 работает пороговым устройством, на входах которого установлен сенсор E1. На элементе DD1.4 выполнен ключевой каскад.

Работает наш электромузыкальный инструмент так. Импульсы с выхода генератора поступают на один из входов элемента DD1.4. Но пока не касаются сенсоров E1 и E2, а значит, на входах элемента DD1.3 уровень логической 1, импульсы не проходят через элемент DD1.4. В трансляционном громкоговорителе, включенном в розетку XS1, звука нет.

Достаточно коснуться пальцем обоих сенсоров, как входы элемента DD1.3 окажутся соединенными с минусовым выводом источника питания через сопротивление кожи пальца (оно значительно ниже сопротивления резистора R2). На входах появится уровень логического 0, а значит, на выходе элемента DD1.3 будет уровень логической 1. Теперь элемент DD1.4 начнет пропускать сигнал и в громкоговорителе раздастся звук, тональность которого будет определяться освещенностью фоторезистора в данный момент. Касаясь сенсоров и изменяя освещенность фоторезистора, подбирают нужную мелодию.

Вместо микросхемы K561ЛА7 можно применить K564ЛА7 или, в крайнем случае, K176ЛА7, но в этом варианте параллельно резистору R2 необходимо вклю-

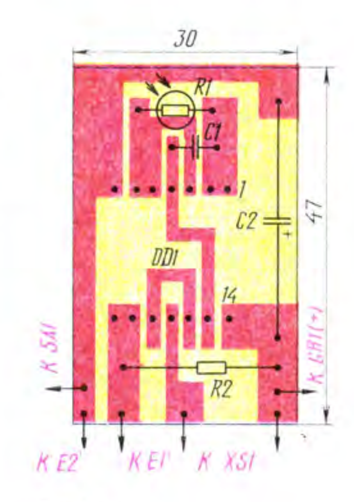


Рис. 2

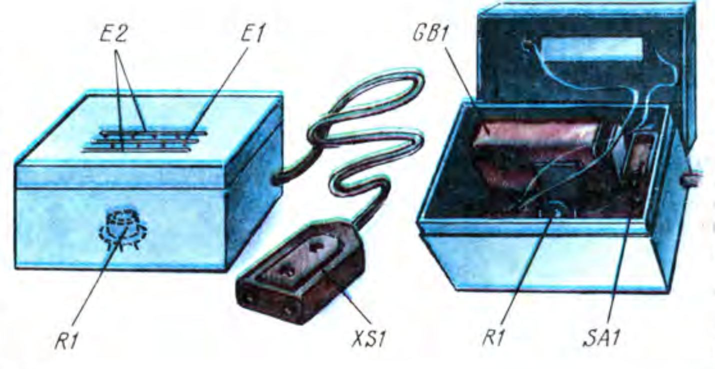


Рис. 3

чить диод КД103А, КД503А, Д220 (катодом к плюсу питания). Фоторезистор — СФ2-5, СФ2-6, ФС-К1. Резистор R2 — МЛТ-0,25; конденсатор С1 — КД, КЛС, БМ-2; С2 — К50-3, К50-6, К50-12. Источник питания — батарея «Крона» или аккумуляторная батарея 7Д-0,115. Потребляемый инструментом ток не превышает 8 мА.

Детали инструмента, кроме источника питания, выключателя и розетки, смонтированы на печатной плате (рис. 2), а она, в свою очередь, установлена внутри светонепроницаемого корпуса (рис. 3) — его можно изготовить, например, из матового органического стекла и оклеить изнутри черной бумагой. Источник питания фиксируют на дне корпуса металлическим П-образным «зажимом», а выключатель устанавливают на боковой стенке. Через отверстие в боковой стенке выводят двухпроводный шнур и припаивают к его концам розетку XS1.

В крышке корпуса предусматривают окно размерами примерно 10×35 мм и помещают над ним снаружи сенсоры в виде трех отрезков облуженного медного провода. Окно, конечно, должно быть напротив фоторезистора, а сам фоторезистор отстоять от окна на расстоянии 25...30 мм.

Вставив в розетку XS1 вилку трансляционного громкоговорителя (желательно на напряжение 15 В), включают инструмент и располагают его вблизи окна или под настольной лампой. Касаются пальцем сенсоров — в громкоговорителе должен раздаться звук. Если звука нет, придется искать ошибку в монтаже или неисправную деталь.

Касаясь сенсоров одним, двумя или тремя пальцами, прикрывают окно и тем самым изменяют освещенность фоторезистора. А от этого, как вы знаете, зависит тональность звука в громкоговорителе. «Смещать» звуковой диапазон инструмента в ту или иную сторону можно изменением начальной освещенности окна корпуса.

И. НЕЧАЕВ

г. Курск

ЛИТЕРАТУРА

Доценко Ю. Светофон. — Радио, 1984, № 11, с. 49.

ТРИНИСТОРНЫЙ РЕГУЛЯТОР ДЛЯ КОЛЛЕКТОРНОГО ЭЛЕКТРО-ДВИГАТЕЛЯ

Чтобы можно было изменять частоту вращения вала электродвигателя переменного тока, его подключают к тринисторному регулятору мощности. При этом электродвигатель включают либо в разрыв сетевого провода, либо после выпрямительного моста, питающего анодную цепь тринистора.

Если в цепи нагрузки контакт не нарушается, тринисторный регулятор работает надежно. При подключении же коллекторного электродвигателя характер нагрузки изменяется — ток через нее течет как бы импульсами, в результате чего на коллекторных щетках наблюдается искрение. Тринисторный регулятор с такой нагрузкой работает неустойчиво.

Предлагаемый тринисторный регулятор мощности (рис. 1), специально предназначенный для управления коллекторным электродвигателем (электродрель, вентилятор и т. д.), имеет некоторые особенности. Во-первых, электродвигатель с силовым тринистором включены в одну из диагоналей выпрямительного моста, а на другую подано сетевое напряжение. Кроме того, этот тринистор управляется не короткими импульсами, как в традиционных устройствах, а более широкими, благодаря чему кратковременные отключения нагрузки, характерные для работающего коллекторного электродвигателя, не сказываются на стабильности работы регулятора.

На однопереходном транзисторе VT1 собран генератор коротких (доли миллисекунд) положительных импульсов, используемых для управления вспомогательным тринистором VS1. Питается генератор трапецеидальным напряжением, получаемым благодаря ограничению стабилитроном VD1 положительных полуволн синусоидального напряжения, следующих с частотой 100 Гц. С появлением каждой полуволны такого напряжения конденсатор С1 начинает заряжаться через цепь из резисторов R1—R3. Скорость зарядки конденсатора можно регулировать в некоторых пределах переменным резистором R1.

Как только напряжение на конденсаторе достигает порога открывания транзистора (он зависит от напряжения на базах транзистора и может регулироваться резисторами R4 и R5), на резисторе R5 появляется положительный импульс, поступающий затем на управляющий электрод тринистора VS1. Этот тринистор открывается и появляющийся на резисторе R6 более длительный (по сравнению с управляющим) импульс включает силовой тринистор VS2. Через него напряжение питания поступает на электродвигатель M1.

Момент открывания управляющего и силового тринисторов, а значит, мощность на нагрузке (иначе говоря, частоту вращения вала электродвигателя) регулируют переменным резистором R1.

Поскольку в анодную цепь тринистора VS2 включена индуктивная нагрузка, может наблюдаться самопроизвольное открывание тринистора даже без сигнала на управляющем электроде. Чтобы избежать этого, параллельно обмотке воз-

Рис. 1

буждения $L_в$ электродвигателя включен диод VD2.

Кроме указанного на схеме, вспомогательный тринистор VS1 может быть другой маломощный, с допустимым прямым напряжением не менее 100 В; тринистор VS2 — КУ202М, КУ201К, КУ201Л; стабилитрон — с напряжением стабилизации 27...36 В; диод VD2 — любой выпрямительный с током не менее 0,3 А и обратным напряжением более 400 В; диоды VD3—VD6 — рассчитанные на выпрямленный ток более пускового тока электродвигателя и обратное напряжение не менее 400 В. Переменный резистор — СП-I, постоянные — МЛТ-0,25 (R2—R6) и МЛТ-2 (R7), конденсатор — КМ-6.

Детали регулятора, кроме переменного резистора и диода VD2 (его устанавливают на электродвигателе), монтируют на плате (рис. 2) из фольгированного стеклотекстолита. В местах точек 1—3 на плате устанавливают пустотелые заклепки (они видны на рис. 3), к которым в дальнейшем припаивают проводники от переменного резистора и электродвигателя. Плату с переменным резистором размещают в подходящем по габаритам корпусе, на стенке которого можно установить розетку для подключения электродвигателя.

При налаживании регулятора пользуются стробоскопом, измеряющим частоту вращения патрона электродрели либо крыльчатки вентилятора, или вольтметром переменного тока (желательно электромагнитной или электродинамической системы), подключенным параллельно нагрузке. Сначала резистор R2 ставят сопротивлением 30 кОм, а вместо R3 включают переменный резистор сопротивлением 220 ком. Перемещая движок резистора R1 из одного крайнего положения в другое, отмечают изменение напряжения на нагрузке. С помощью резистора R3 устанавливают диапазон регулировки этого напряжения 90...220 В, после чего измеряют получившееся сопротивление резистора R3 и впаивают в регулятор постоянный резистор такого же или возможно близкого номинала.

Если при минимальном питающем напряжении электродвигатель работает неустойчиво, устанавливают резистор R2 с меньшим сопротивлением.

Г. ДЕНИСОВ

г. Ленинград

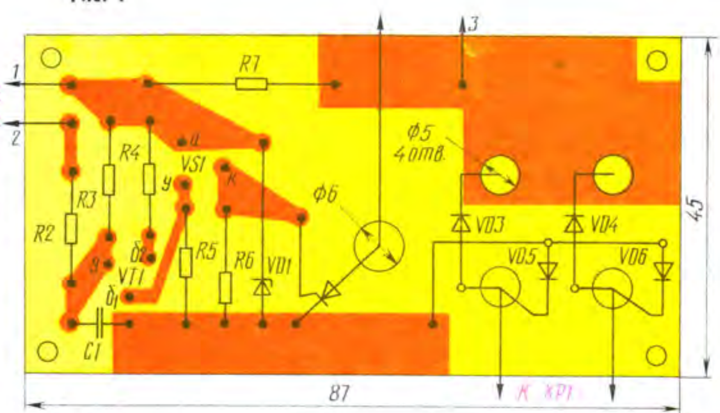


Рис. 2

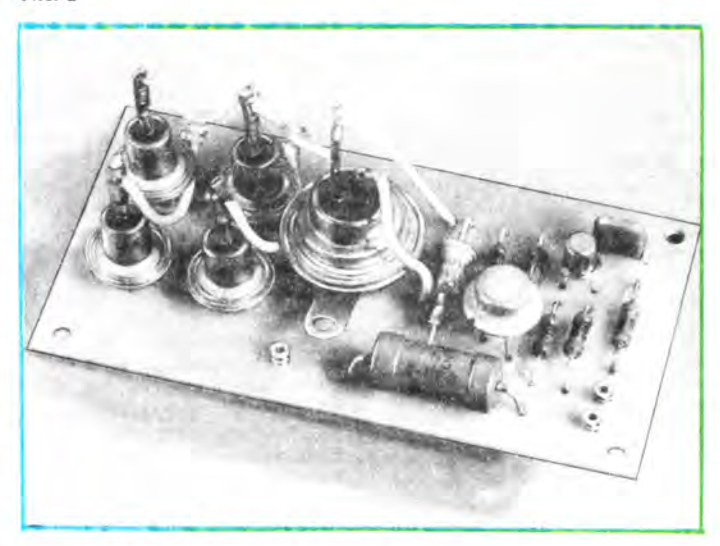


Рис. 3

«ЭЛЕКТРОННАЯ ИГРОТЕКА»

Так назывался мини-конкурс, объявленный журналом год назад. Совместными усилиями павильона «Юные натуралисты и техники» ВДНХ СССР и редакции журнала «Радио» предполагалось изучить поступившие на конкурс описания и «живые» разработки, отобрать из них наиболее интересные и продемонстрировать на ВДНХ, наградить конструкторов-победителей.

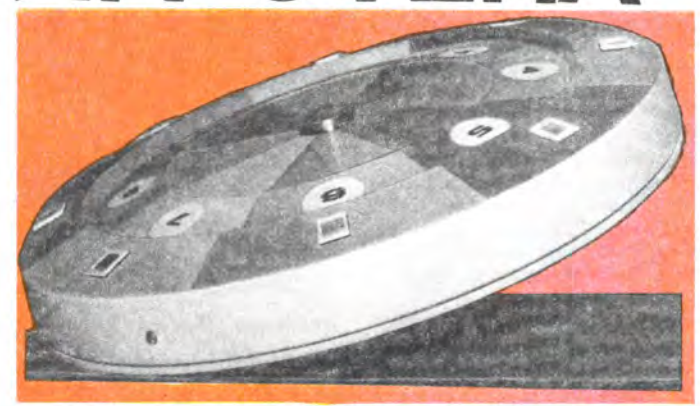
Ни тематика разработок, ни состав электронной «начинки», ни возраст участников не ограничивались. Именно эти обстоятельства вызвали поток писем в редакцию и телефонных звонков. Но, к сожалению, радоваться активности читатателей было рано. Выслать конструкцию для демонстрации на ВДНХ мало кто решился из-за известной «популярности» отношения связистов и железнодорожников к посылкам. Правда, часть конструкций все же прибыла в павильон, да нашлись энтузиасты, отважившиеся самостоятельно привезти разработки: киевлянин А. Николенко, уфимец А. Чукавин, кружковцы тульского клуба «Электрон».

В течение нескольких недель в вышеназванном павильоне действовала красочно оформленная экспозиция электронных игр и игрушек, пользовавшаяся популярностью у посетителей, особенно школьников. И действительно, что может быть интереснее, скажем, игры «Закати шарик», в которой нужно возможно быстрее заставить шарик в определенной очередности «побывать» в лунках игрового поля! Или по сигналу другого игрового автомата постараться мгновенно нажать кнопку выносного пульта, продемонстрировав отличную реакцию!

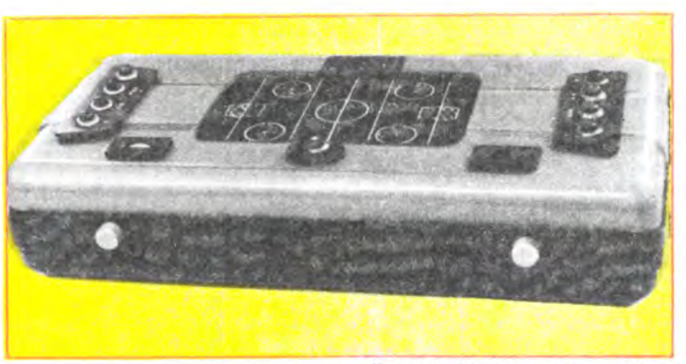
Немного о «географии» конкурса. В нем участвовали конструкторы из Латвии, Татарии, Чувашии, Кабардино-Балкарии, Башкирии, Украины, Северной Осетии, Марийской АССР, Алтайского края, Тюменской обл. Одним словом, «от Москвы до самых до окраин...».



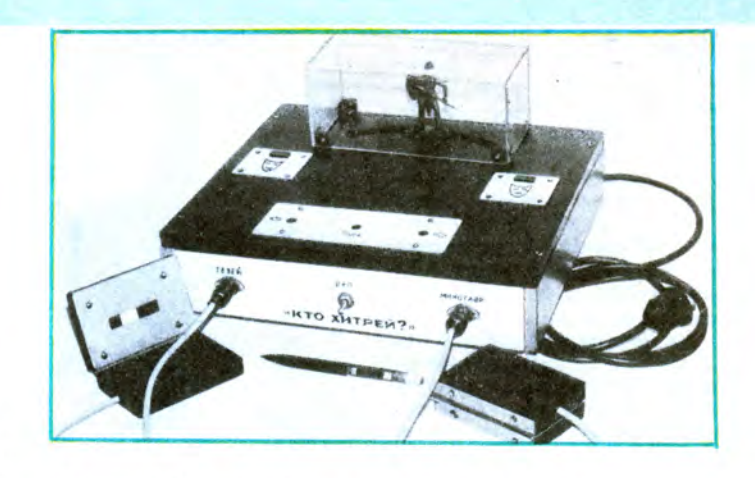
«Лидер» (клуб «Электрон», г. Тула).



«Круг» (клуб «Электрон», г. Тула).



«Хоккей» (А. Николенко, г. Киев).



«Кто хитрей!» (Александр Гречкин, Дмитрий Дудкин, г. Орджоникидзе).

Обзор наиболее интересных разработок начнем с серии игровых устройств, представленных тульским клубом НТТМ «Электрон», специализирующемся в последние годы на этой тематике. Причем игры разрабатываются в клубе не ради создания игротеки, а как арсенал технических средств пропаганды электроники. И используются агитбригадами из числа кружковцев, выезжающими в пионерские лагеря, школы города и области, различные детские учреждения.

На мини-конкурс поступила небольшая часть работ, которые представил руководитель клуба Л. Д. Пономарев. Все работы коллективные, поэтому выделить кого-то в роли автора того или иного устройства трудно. В разработке устройств принимали участие и Сергей Давыдкин, и Владислав Сафронов, и Виктор Тараканов и многие другие ребята. Руководителями же разработок были воспитанники клуба В. Понятский, А. Евсеев, С. Филин.

«Падающая звезда» — так названа одна из конструкций игрового автомата. На наклонной передней панели сверху вниз расположены светодиоды по траектории падения «звезды». Они начинают поочередно вспыхивать, как только судья нажимает кнопку пуска. Задача играющего — не дать «звезде» упасть, остановить движение вспышек светодиодов. Для этого нужно возможно быстрее нажать кнопку остановки. Чем меньше успело зажечься светодиодов, тем лучше реакция играющего.

Примерно по такому принципу работает игра «Лидер», но играющих здесь уже четверо. У кого более быстрая реакция, того можно считать лидером группы.


«Фототир» (Эдуард Бояршинов, Сергей Ломакин, г. Геническ).



«Электронная шарманка» (А. Чукавин, г. Уфа).

Следующая игра — «Круг». Она напоминает рулетку, используемую в телевикторине «Что? Где? Когда?» Но перемещаются по кругу не механическая фигурка, а световое пятно. Как и в телевизионной рулетке, после нажатия кнопки остановки движение пятна плавно замедляется, после чего оно останавливается возле какой-то цифры.

А вот работы радиокружка киевской школы № 161, которым руководит А. Г. Николенко,— «Мельница» (авторы Игорь Козелецкий и Сергей Фещенко) и «Ход конем» (Сергей Цыганков, Владимир Заика и Владимир Широкий). Первая из них напоминает известную игру «крестики-нолики». Да и задача в ней такая же — составить линию из трех светящихся ламп «своей» окраски (красной или зеленой). Но помимо управляющего щупа, предназначенного для зажигания лампы — «крестика» или лампы — «нолика», каждый играющий использует еще специальный ключ и электронный кубик. Первым устройством можно «перемещать» свой игровой знак на соседнюю свободную клетку (есть и такие правила игры, расширяющие ее возможности), а вторым — определять очередность ходов либо задавать игровую комбинацию.

«Ход конем» — логическая игра, основанная на знании свойства известной шахматной фигуры перемещаться по Г-образной траектории. Играющий соперничает с автоматом, стараясь своими ходами создать ситуацию, при которой автомат не сможет сделать правильного хода.

Сам руководитель радиокружка тоже принял участие в конкурсе, представив игру «Хоккей», напоминающую одноименную спортивную игру. Но за каждую команду выступает один играющий — он управляет кнопками перемещения «шайбы» и отражения ее. Скорость перемещения «шайбы» можно изменять вручную в широких пределах. При каждой передаче «шайбы» раздается щелчок, а после удачной атаки, символизирующей «гол»,— сирена.

Кружок электронной автоматики Республиканского Дворца пионеров и школьников г. Орджоникидзе СО АССР представил игру «Кто хитрей?», разработанную под руководством Н. Г. Войдецкого. В изготовлении игры принимали участие Александр Гречкин и Дмитрий Дудкин. В игре нашел отражение миф о борьбе Тезея с Минотавром. На верхней панели корпуса игры помещена фигурка Тезея, которую можно передвигать влево или вправо с пульта управления. Каждый из игроков делает свой ход, закладывая предварительно в пульт некий код. В зависимости от этого при нажатии пусковой кнопки пульта фигурка будет перемещаться либо в одну либо в другую сторону. Побеждает тот из игроков, кто сможет перехитрить противника, разгадав его ходы и переместив фигурку в свою сторону до ограничителя.

«Электростатический тир» — так названа игра, построенная Олегом Чайкой под руководством В. К. Федотова на городской СЮТ г. Барнаула. На ее игровом поле расположена мишень из четырех тонких металлических колец и сигнальные лампы. В мишень бросают наэлектризованный шарик из диэлектрика. При попадании шарика в какое-то кольцо электростатический заряд преобразуется соединенным с кольцом электронным устройством в электрический импульс, и на игровом поле вспыхивает лампа, указывающая номер пораженного кольца.

Другая игра, предложенная этим коллективом,— «Фарватер». Она изготовлена Игорем Ромашкиным. Игровое поле выполнено в виде реки с изрезанными берегами. Сами берега — металлические пластины, подключенные к источнику тока, а река — токопроводящая бумага. В разных точках реки будет разное напряжение относительно одного или другого берега. Это напряжение измеряют встроенным в корпус игры вольтметром. Задача играющего — провести щуп вольтметра, а значит, проложить фарватер, так, чтобы напряжение по его линии было одинаковым.

В кружке радиоконструирования СЮТ г. Геническа Херсонской обл. Эдуардом Бояршиновым и Сергеем Ломакиным под руководством Л. П. Солоненко изготовлен фототир, имитирующий пневматический тир. Мишени в нем удерживаются на сердечниках электромагнитов с помощью постоянных магнитиков. Если световая «пуля», выпущенная из специального пистолета, попадает в цель, на электромагнит подается питающее напряжение. Образующееся магнитное поле отталкивает постоянный магнитик,— и мишень падает. Число попаданий подсчитывается цифровым счетчиком.

Известный нашим читателям курский радиолюбитель И. А. Нечаев предложил игру «Кто сильнее и выносливее». Двое играющих берут в руки по экспандеру, соединенному кабелем с пультом управления. На пульте включается таймер, отсчитывающий заданные интервалы времени. Если сжимать экспандер с такими же или меньшими интервалами, на цифровой счетчик будут поступать импульсы. Когда силы иссякают, играющий неизбежно сжимает экспандер медленнее либо вообще прерывает выполнение задания. Счетчик останавливается и на табло высвечивается результат — число сжатий экспандера. У кого результат больше, тот и победитель.

И еще об одной конструкции хочется рассказать. Это программируемая электронная шарманка, разработанная уфимским радиолюбителем А. Н. Чукавиным. Игрушка выполнена в виде аккордеона с сенсорной клавиатурой. Касаясь клавишей специальным щупом, программируют и записывают в память требуемую мелодию — она может содержать до 255 тонов. В любой момент мелодию можно извлечь из памяти и воспроизвести.

Помимо своего основного назначения, игрушка способна выполнять и некоторые другие «работы»: управлять елочными гирляндами, «рисовать» на световом табло движущиеся изображения, обучать музыкальной грамоте. Для этого на корпусе игрушки установлен многоконтактный разъем, к которому подключают соответствующие автоматы.

...На этом можно закончить краткое сообщение о некоторых играх и игрушках, присланных на мини-конкурс. В последующих номерах журнала читатели смогут узнать о его призерах, а также познакомиться с устройством наиболее простых и интересных разработок.

Б. ИВАНОВ

г. Москва

ПРОМЫШЛЕННАЯ АППАРАТУРА



МАГНИТОФОН «АСТРА МК-111 СТЕРЕО»

В 1989 г. в Ленинграде выпущена первая промышленная партия новых катушечных магнитофонов первой группы сложности — «Астра МК-111С». Более чем тридцатилетний опыт завода по разработке и серийному выпуску катушечных магнитофонов позволил в традиционном «астровском» стиле совместить высокие технические показатели (все параметры соответствуют нулевой группе сложности ГОСТ 24863—87) с такими полезными потребительскими функциями, как наличие выходного усилителя с максимальной мощностью 25 Вт, встроенной акустической системы с мощностью 4 Вт, сравнительно небольшому для такого класса аппаратов весу.

В отличие от предыдущих моделей в магнитофоне «Астра МК-111С» традиционная ручка переключения рода работ лентопротяжного механизма (ЛПМ) заменена на электронно-логическую систему управления (псевдосенсорное включение) с возможностью выбора режима работы в любой последовательности, стрелочный индикатор уровня и механический счетчик расхода ленты заменены на электронный блок индикации магнитофона (БИМ), в котором совмещены индикатор со счетчиком. ЛПМ традиционно размещен на жесткой литой силуминовой плате, что в совокупности с узлом ведущего вала и наличием двух следящих систем оригинальной конструкции с подтормаживанием обеспечивает высокие механические параметры.

Магнитные головки 6А24.421 (записи) и 6В24.431 (воспроизведения) пермаллоевые, но, благодаря ряду специальных конструкторских решений и отработанному стабильному технологическому процессу, имеют высокие технические параметры и ресурсы работы более 5000 часов.

Электрическая схема в части входных каскадов практически полностью переработана, так как для реализации требований высоких параметров и дополнительных функций пришлось ввести предварительный усилитель.

Усилитель мощности в магнитофоне «Астра МК-111С» доработан с учетом увеличения выходной мощности и повышенной стойкости против случайных эксплуатационных небрежностей (введена электронная защита).

В магнитофоне применена система адаптируемого подмагничивания с автоматическим прямым регулированием тока подмагничивания.

Основные технические параметры

Скорость движения магнитной ленты, см/с . .	19,05	9,53
Взвешенное значение детонации, %, не более . .	±0,08	±0,15
Отклонение от номинальной скорости, %, не более . . .	±1,0	±1,5
Полный эффективный частотный диапазон, Гц, не уже	25... 28 000	31,5... 18 000
Полное взвешенное отношение сигнал/шум, дБ, не менее	60	54
Коэффициент третьей гармоники на рабочем уровне 0±2 дБ, %, не более . . .	1,5	2,3
Отношение сигнала к стираемому сигналу, дБ, не менее . .	70	70
Потребляемая мощность при работе на встроенную акустическую систему, В·А, не более . .	65	65
Габаритные размеры, мм	463×414×170	
Масса, кг, не более . .	16,5	
Цена, руб. . .	680	

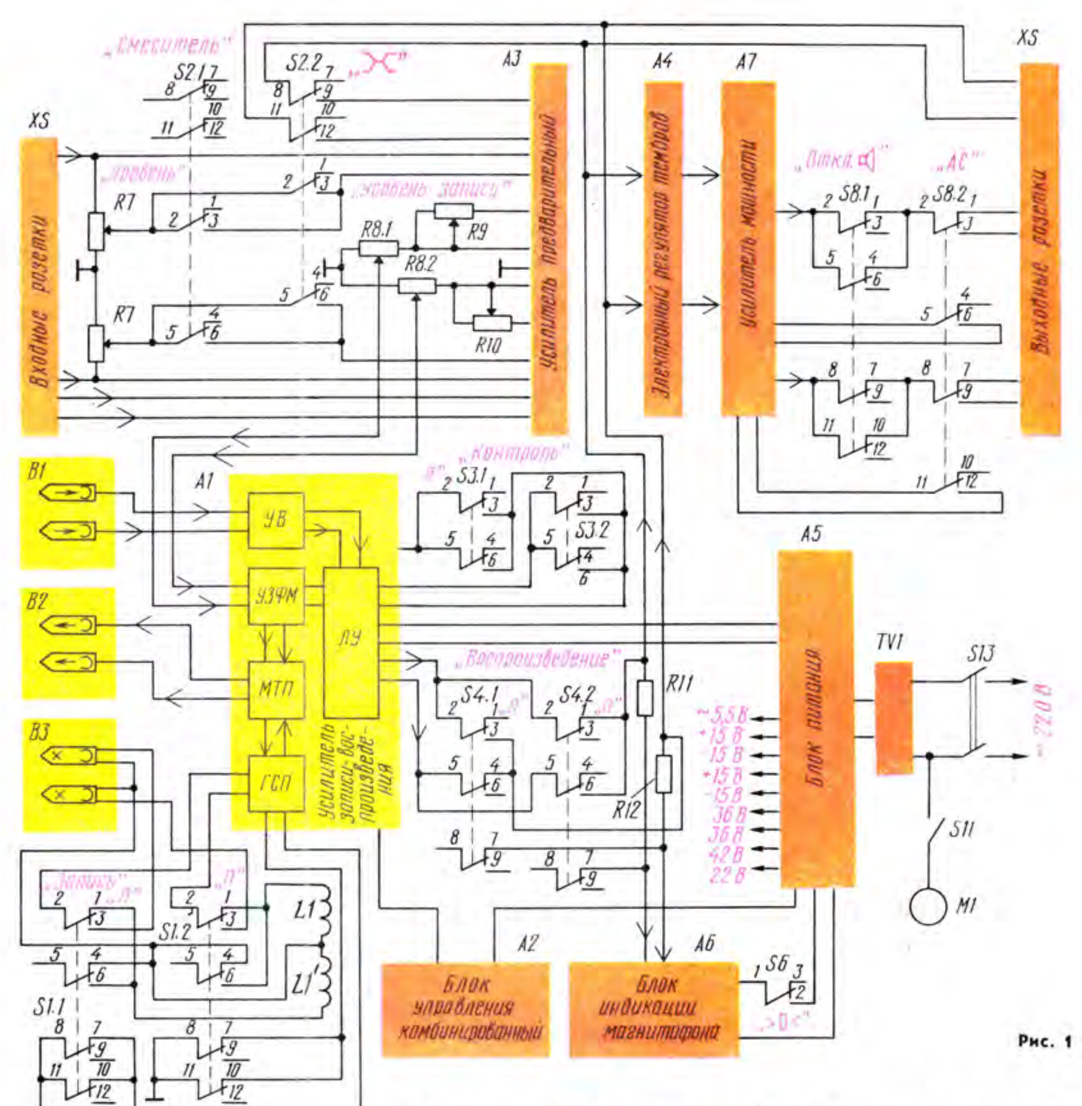


Рис. 1

Магнитофон «Астра МК-111С» обеспечивает выполнение функций:

— воспроизведение фонограмм через встроенную акустическую систему, выносные акустические системы, стереотелефоны;

— сквозной канал записи — воспроизведения;

— запись со всех источников сигнала звуковой частоты;

— электронное (псевдосенсорное) управление ЛПМ с световой индикацией режимов;

— возможность подключения дистанционного проводного пульта управления режимами «Пуск», «Пауза» и регулировки громкости;

— автоматический останов (автостоп) по окончании или обрыве ленты с переводом ЛМП в режим «Останов»;

— перезапись с дорожки на дорожку;

— запись и дальнейшее воспроизведение программ с эффектом «эхо»;

— смешивание сигналов с микрофонного и других входов (микширование);

— возможность работы магнитофона в режиме усилителя мощности.

Принцип работы магнитофона пояснен функциональной схемой, приведенной на рис. 1, на которой обозначения радиоэлементов соответствуют электрической принципиальной схеме магнитофона.

При подключении магнитофона к сети и нажатии клавиши S13 «⊙» напряжение поступает на электродвигатель M1 и через трансформатор TV1 к блоку питания (БП).

В режиме «Воспроизведение» сигнал с магнитной головки B1 поступает на усилитель воспроизведения (УВ) блока усилителя записи — воспроизведения (УЗВ) A1, где осуществляется его коррекция в зависимости от выбранной скорости и усиление до величины 40 мВ. Дальнейшее усиление до уровня 1000 мВ осуществляется в линейном усилителе (ЛУ).

С выхода ЛУ сигнал через переключатель каналов S4.1 (S4.2) поступает на БИМ (A6) для индикации уровня, на линейный выход и на электронный регулятор тембров (РЭТ) A4,

Рис. 2

где осуществляется оперативное регулирование тембра НЧ и ВЧ, баланса и громкости.

С движка регулятора уровня громкости РЭТ сигнал поступает на усилитель мощности (УМ) А7, где усиливается по мощности и через переключатели S8.1 и S8.2 поступает на розетку для подключения головных телефонов, розетки для подключения выносных АС или встроенных контрольных громкоговорителей.

В режиме «Запись» сигнал с платы входов через делители поступает на предварительный усилитель А3, где происходит усиление сигнала и через регулятор уровня записи поступает на усилитель записи и формирователь модулятора (УЗФМ) блока А1. В УЗФМ сигнал усиливается и из него выделяется высокочастотная составляющая. Этот сигнал поступает на модулятор тока подмагничивания (МТП), куда поступает и сигнал подмагничивания от генератора тока стирания и подмагничивания (ГСП). Модуляция сигнала подмагничивания обратно пропорциональна мгновенному значению модуля амплитуды записываемого сигнала и прямо пропорциональна его частоте, т. е. с увеличением амплитуды и частоты сигнала амплитуда тока подмагничивания убывает. На частотах ниже частоты среза модулятор не работает и ток подмагничивания не изменяется.

Сформированный ток подмагничивания поступает на головку записи, одновременно туда же после усиления и коррекции поступает и записываемый сигнал.

ГСП обеспечивает необходимый ток стирания в головках стирания (ГС), выбранных с помощью кнопки S1.1 и S1.2.

Для осуществления режимов «Эхо» и «Перезапись» необходимо нажать кнопку S2.1, при этом воспроизводимый с ленты сигнал подается в тракт записи, на вход УП.

В режиме «Перезапись» сигнал воспроизведения левого канала подается на вход УП правого канала, а сигнал правого — на вход левого.

В режиме «Эхо» сигнал воспроизведения левого канала подается опять в левый канал записи, а сигнал правого канала — в правый канал.

Регулятором «Уровень» устанавливают необходимый уровень сигнала при перезаписи с дорожки на дорожку, уровень смешивания сигналов с микрофонного и других входов или уровень записи с эффектом «Эхо».

Для визуального контроля уровней сигналов при записи и воспроизведении применен БИМ (А6) с использованием люминесцентного индикатора. Он имеет две светящиеся дорожки индикации сигналов по каналам и трехдекадный счетчик расхода магнитной ленты. Обнуление счетчика производится нажатием кнопки S6.

Питание всех узлов осуществляется от блока питания



(А5), в котором формируются напряжения необходимой величины. Кроме того, на плате блока А5 расположены оконечные устройства управления исполняющими электромагнитами.

Более подробно рассмотрим работу блока усилителя записи — воспроизведения и блока управления.

Усилитель записи — воспроизведения А1 (рис. 2) состоит из ГСП и двухканальных УВ, ЛУ, УЗФМ, МТП. На электрической принципиальной схеме показан один канал, при описании работы цепей нумерация аналогичных (в функциональном отношении) элементов второго канала приведена в скобках.

При воспроизведении фонограммы с ленты сигнал с головки воспроизведения (ГВ) напряжением 2 мВ через цепь R1C3 (R2C4) поступает на вход УВ, выполненного на транзисторах VT1, VT3, VT5, (VT2, VT4, VT6). Усиленный и скорректированный сигнал величиной около 80 мВ через разделительный конденсатор С23 (С24) поступает на регулируемый делитель R34R35 (R37R38), которым устанавливается выходное напряжение УВ 40 мВ.

Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) УВ формируется частотно-зависимой ООС, напряжение сигнала снимается с эмиттера транзистора VT5 (VT6) и подается на эмиттер транзистора VT1 (VT2). При скорости «19» частотная коррекция определяется элементами R25, R9, С15 (R29, R11, С18, С19) и резонансной цепью С8, R24, L1 (С11, R28, L3), шунтирующей резистор R6 (R8) на частоте 28 кГц. Подстроечным резистором R24 (R28) устанавливают необходимую степень шунтирования и, следовательно, величину подъема АЧХ.

При скорости «9» частотная коррекция определяется элементами R14, R10, С16 (R16, R12, С20) и резонансной цепью С9, R26, L2, (С12, R30, L4) устанавливают необходимую величину коррекции (подъем АЧХ) на частоте 18 кГц.

С подстроечного резистора R35 (R28) сигнал через электронный коммутатор (контроль с ленты — контроль с источника) на микросхеме DA2 и через раз-



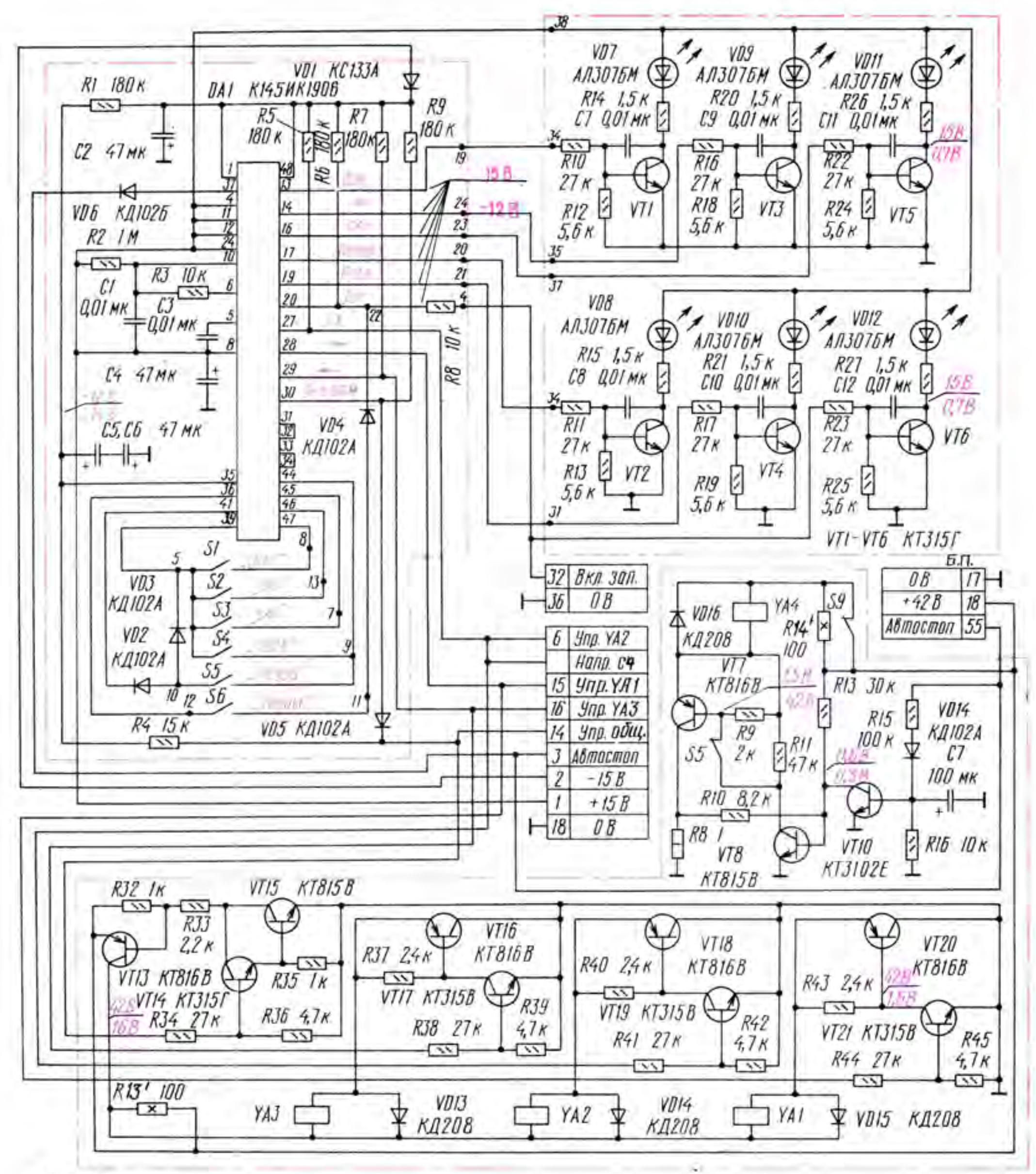


Рис. 3

делительный конденсатор C27 (C28) поступает на вход ЛУ, собранного на транзисторах VT7, VT9 (VT8, VT10). Фильтр-пробка на элементах L5 (L6), C31 (C32) подавляет сигнал с частотой подмагничивания.

Сигнал с ЛУ напряжением 1000 мВ через конденсатор C29 (C30) поступает на кнопку S4.1 (S4.2), см. рис. 1. При нажатии этих кнопок реализуется режим «Стерео»; при нажатой кнопке S4.1 — режим «Моно-левый», при нажатой кнопке S4.2 — «Моно-правый»; при отжатых кнопках сигналы в левом и правом каналах меняются местами.

В режиме «Запись» сигнал после обработки в блоке A3 поступает в блок A1 и через цепь C33, R53, R57 (C34, R54, R58) подается на базу транзистора VT11 (VT12) УЗФМ. Формирование необходимой АЧХ записи осуществляется в предварительном усилителе, собранном на микросхеме DA3.1 (DA5.1) и ключах микросхемы DA4 (DA6).

При скорости «19» элементами цепей предыскажений являются R87, R101, C70, C47, R81 (R89, R106, C72, C49, R82) и последовательный колебательный контур L7, C52, R83 (L8, C55, R85). Колебательный контур настроен на частоту 28 кГц и шунтирует резистор обратной связи R76 (R79), обеспечивая необходимую форму АЧХ.

При скорости «9» элементы предыскажений R87, R101, C70, C62, R97 (R89, R106, C72, C66, R98) и колебательный контур L9, C58, R88 (L10, C60,

R90). Этот контур настроен на частоту 18 кГц.

Оконечный усилитель записи выполнен на транзисторах VT13, VT14 (VT17, VT18) по схеме с встречной динамической нагрузкой, обладающей очень большим выходным сопротивлением. В этом случае форма АЧХ тока записи, протекающего через разделительный конденсатор C79 (C81), защитный резистор R149 (R153), фильтр-пробку L11, C91 (L3, C93), головку записи (ГЗ) и контрольный резистор R178 (R179), определяется заданной в предварительном усилителе записи АЧХ и не зависит от индуктивности ГЗ.

Для формирования токов стирания и подмагничивания служит ГСП. Он выполнен по схеме двухтактного автогенератора с трансформаторными выходом на транзисторах VT26, VT27. Обмотка 4—5 трансформатора TV1, конденсатор C102 и индуктивность ГС (или ее эквивалента) образуют колебательный контур с частотой резонанса 100±5 кГц. Резисторы R158, R159, R173, R174 служат для создания начального смещения на базы транзисторов.

С обмотки 4—5 трансформатора напряжение подмагничивания через подстроечные конденсаторы C95 (C96) поступает на высокочастотный вход МТП, который автоматически оптимизирует ток подмагничивания отдельно в каждом канале в зависимости от выбранной скорости и реально записываемой программы.

МТП представляет собой двухканальный двухтактный инвертирующий усилитель-ограничитель с встречной динамической нагрузкой. Напряжение подмагничивания поступает на базы транзисторов VT15, VT16 (VT19, VT20) через конденсаторы C75, C76 (C77, C78), а к средней точке делителя ООС из резисторов R135, R132 (R136, R134) поступает сигнал от формирователя модулятора ФМ. Он представляет собой неинвертирующий усилитель на микросхеме DA3.2 (DA5.2) с большим коэффициентом усиления и нелинейной АЧХ, обратно пропорциональной нагрузочной характеристике магнитной ленты. С коллекторов транзисторов сигнал подмагничивания через конденсатор C83 (C84) подается на колебательный контур L12, C86 (L14, C89) и через подстроечный резистор R156 (R157), которым устанавливается необходимый ток подмагничивания при скорости «19», в цепь ГЗ. Контур L12C86 (L14C89) настроен на частоту ГСП и служит для фильтрации и получения необходимой амплитуды напряжения сигнала подмагничивания. При скорости «9» ток подмагничивания устанавливается резистором R154 (R155), который через C109 (C110) и открывающийся в этом режиме транзистор VT29 (VT30) подключается к общему проводу.

Комбинированный блок управления A2 (рис. 3) выполнен с использованием специализированного микропроцессора (микроконтроллера) К145ИК1906 с заранее запрограммированной в ПЗУ логикой управления и формирует необходимую последовательность команд на управляющих выходах с одновременным отображением своего состояния элементами индикации. Блок управления на БИС К145ИК1906 обладает значительно большей надежностью, чем аналогичные по функциональной насыщенности устройство, реализованное на транзисторах или ИС малой степени интеграции (серий К155 или К176).

Устройства управления электромагнитами перемотки вправо, влево и рабочего режима собраны по одинаковым схемам на транзисторах VT16—VT21. При переходе в режим перемотки вправо сигнал, поступивший через резистор R44, поступает на базу транзистора VT21 и открывает его. Открытый транзистор VT21 шунтирует коллекторный переход транзистора VT20 и тем самым соединяет верхний вывод электромагнита YA1 с общей шиной питания. В то же время короткий импульс управления через резистор R34 поступает на базу составного транзистора VT14, VT15 и открывает его. Проходящий через цепочку БП контакт 18, R32, R33, открытый транзистор VT15 ток создает на резисторе R32 падение напряжения, которое, в свою очередь, открывает транзистор VT13. В результате он шунтирует балластный резистор R13′. На электромагнит YA1 подается полное напряжение 42 В и он срабатывает.

По окончании импульса управления транзисторы VT14, VT15, VT13 последовательно закрываются, VT13 перестает шунтировать балластный резистор и включившийся электромагнит переходит в режим удержания.

Логика работы электромагнитов YA2 и YA3 аналогичная, при этом YA2 срабатывает при переходе в режим перемотки влево, а YA3 — в рабочем режиме.

Устройство управления электромагнитом переключения скорости YA4 предназначено для бесконтактного замыкания-размыкания цепи питания электромагнита и собрано на транзисторах VT7, VT8, VT10.

При нажатии на клавишу переключения скоростей «9» или «19» контактная группа переключателя S5 размыкается, транзистор VT7 закрывается и YA4 обесточивается. После переведения ролика скорости в необходимое положение и отпускания клавиши контактная группа переключателя S5 замыкается, открытый транзистор VT8 шунтирует коллекторный переход транзистора VT7, он насыщается и замыкает цепь питания электромагнита YA4. Сработавший YA4 размыкает с помощью переключателя S9 балластный резистор R14′, и YA4 переходит в режим удержания. Одновременно через замкнувшийся переключатель S11 (рис. 1) на электродвигатель M1 подается напряжение питания.

Завод-изготовитель магнитофона отмечает, что оптимальное комбинирование апробированных схемотехнических решений и новых принципов построения функциональных узлов, организация входного контроля всех комплектующих элементов, высокая квалификация и большой опыт работников предприятия позволили получить значительный технологический запас по параметрам. Конструкторы выражают надежду, что предложенная модель заинтересует любителей магнитной записи.

Ждем Ваших отзывов.

В. ШЕРЕШЕВСКИЙ,
И. ИГОЛКИН,
В. СВАТКОВСКИЙ

г. Ленинград

МАГНИТОЛА С ЛАЗЕРНЫМ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЕМ

В последнее время на зарубежном рынке бытовых радиоэлектронных изделий появилась новинка — лазерные электропроигрыватели компакт-дисков, которые обеспечивают очень высокое качество воспроизведения звуковых сигналов. Они дали начало развитию новых направлений комбинированной аппаратуры. Наибольшую популярность среди них получили стереофонические магнитолы с лазерными электропроигрывателями.



«Амфитон РМЛП-201С»

Магнитола предназначена для приема монофонических и стереофонических программ радиовещательных станций в диапазоне УКВ и монофонических в диапазонах ДВ и СВ, записи моно- и стереофонических звуковых программ на магнитную ленту от внутренних и внешних источников сигналов, электроакустического воспроизведения принимаемых программ, магнитных фонограмм, звуковых программ с компакт-диска и от внешних источников сигналов через акустические системы или головные телефоны.

Магнитола состоит из радиоприемника, стереофонической магнитофонной панели, блока лазерного электропроигрывателя, эквалайзера, усилителя мощности низкой частоты, двухполосной акустической системы.

Прием передач радиовещательных станций в диапазонах ДВ, СВ осуществляется на встроенную магнитную антенну, в диапазоне УКВ — на телескопическую антенну, предусмотрена возможность подключения также внешних антенн. В режиме УКВ радиоприемник имеет отключаемые автоматическую подстройку частоты и бесшумную настройку, светодиодную индикацию приема стереофонических передач, автоматическое переключение «моно — стерео».

В режиме работы «Магнитофон» магнитола обеспечивает воспроизведение магнитных моно- и стереофонических фонограмм, перемотку ленты в обоих направлениях, временную остановку ленты, автостоп при окончании ленты, отключаемую систему шумопонижения при воспроизведении, выбор типа ленты, индикацию расхода ленты, запись моно- и стереофонических программ от внутреннего и внешнего источников звуковых сигналов, автоматическую регулировку уровня записи.

Лазерный электропроигрыватель (ЛП) магнитолы обеспечивает воспроизведение программ с компакт-дисков, ускоренное перемещение считывающей головки по радиусу диска, повторное воспроизведение программ, остановку воспроизведения на заданное время, воспроизведение по заданной программе, остановку воспроизведения.

Он имеет цифровую индикацию номера воспроизводимой программы, цифровую индикацию количества программ, записанных на диске, точечную индикацию продолжительности остановки воспроизведения. В магнитоле осуществляется автоматический запуск лазерного электропроигрывателя в режим воспроизведения и запись воспроизводимой с него программы на магнитную ленту после включения магнитофонной панели в режим «Запись».

Эквалайзер обеспечивает регулировку тембра на пяти частотах.

К магнитоле можно подключить головные телефоны, внешние акустические системы, внешние источники звуковых сигналов, микрофон.

Выходной уровень звукового сигнала с радиоприемника, магнитофона, лазерного электропроигрывателя контролируется с помощью светодиодного индикатора.

Питание магнитолы универсальное — от сети переменного тока напряжением 220 В$^{+5\%}_{-10\%}$, частотой 50 Гц и от внешнего источника постоянного тока напряжением 15 В$^{+10\%}_{-30\%}$ (автомобильный аккумулятор).

Конструктивно магнитола представляет собой блочную переносную конструкцию, состоящую из основного блока и двух присоединяемых к нему колонок акустической системы.

Основные технические характеристики

Диапазон принимаемых частот радиоприемника, не уже:	
ДВ, кГц	148...285
СВ, кГц	525...1607
УКВ, МГц	64,8...74
Чувствительность радиоприемника, ограниченная шумами, при соотношении сигнал/шум 26 дБ в диапазоне УКВ, по напряженности поля, мкВ/м, не хуже	50

Чувствительность радиоприемника, ограниченная усилением по напряженности поля, мВ/м, не хуже, в диапазонах:	
ДВ	1,5
СВ	0,8
Отношение сигнал/шум в стереорежиме в диапазоне УКВ при входном сигнале 1 мВ, дБ, не менее	50
Взвешенное значение коэффициента детонации магнитофона, %, не более	±0,3
Частотный диапазон каналов воспроизведения и записи — воспроизведения магнитофона, Гц, не уже	63...12 500
Полное невзвешенное отношение сигнал/шум магнитофона, дБ, не менее	53
Эффективный частотный диапазон канала воспроизведения, ЛП, Гц, не уже	20...20 000
Взвешенное отношение сигнал/шум ЛП, дБ, не менее	90
Динамический диапазон воспроизводимых звуковых программ с ЛП, дБ, не менее	90
Общие гармонические искажения на частоте 1000 Гц при максимальном уровне входного сигнала ЛП, %, не более	0,08
Диапазон регулировки уровня громкости, дБ, не менее	50
Пределы регулирования АЧХ на частотах регулирования тембров, дБ, не менее	±8
Максимальная мощность УЗЧ каждого канала при коэффициенте гармоник не более 1 %, Вт	5
Габаритные размеры без громкоговорителей, мм, не более	305×245×210
с громкоговорителями, мм, не более	710×245×210
Масса без громкоговорителей, кг, не более	10



РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

ПАНЕЛЬ ДЛЯ МИКРОСХЕМ

При монтаже или макетировании электронных устройств микросхемы удобно устанавливать в специальные панели. Для микросхем в прямоугольном корпусе их легко изготовить самостоятельно.

Проще всего это сделать из гнездовой части некоторых разъемов, например, СНП59. Контакты этого разъема расположены с шагом 2,5 мм, поэтому достаточно отрезать от колодки две заготовки с нужным числом контактов и склеить их. Если расстояние между рядами контактов получается меньше требуемого, между ними вклеивают проставку соответствующей толщины.

Если в распоряжении радиолюбителя есть ненужная гнездовая часть разъема из серии МРН, можно воспользоваться ее контактами, установив их в самодельную колодку. Из текстолита или эбонита толщиной 10 мм вырезают колодку длиной, равной длине корпуса микросхемы, а шириной больше ширины корпуса на 4...5 мм. Размечают центры отверстий под контакты и сверлят их сначала насквозь сверлом диаметром 0,8 мм. Затем отверстия рассверливают до диаметра 2 мм на глубину 9 мм. Вставив в отверстия контакты от разъема МРН, фиксируют их в колодке эпоксидной смолой, следя за тем, чтобы излишки смолы не попали на пружинящую часть контактов.

Контакты можно обрезать и подогнуть соответствующим образом, это позволит уменьшить высоту панели до 5...6 мм. Использование вместо пластмассовой колодки канцелярской стиральной резинки повышает надежность контактного соединения благодаря упругости материала. Отверстия под выводы можно выполнить быстровращающимся сверлом или пробойником.

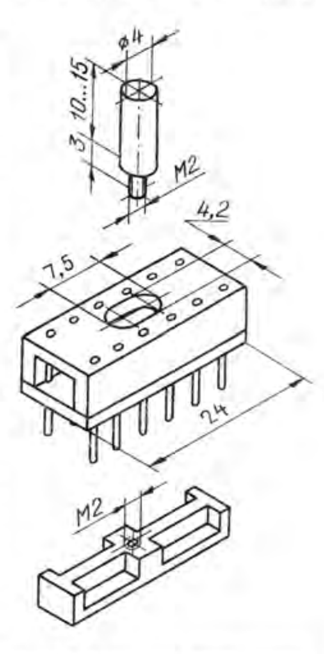
В. ОВСЕЙЦЕВ

г. Артемовск Донецкой обл.

ДВИЖКОВЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ИЗ П2К

Приобрести в торговой сети миниатюрный движковый переключатель к карманному радиоприемнику исключительно трудно даже жителю г. Харькова, а сельскому радиолюбителю — тем более.

И все же выход есть, и довольно простой. От корпуса



распространенного переключателя П2К отпиливают часть нужной длины (на рисунке показана заготовка для переключателя на два положения и четыре направления), с верхней стороны откусывают все выводы, после чего размечают и сверлят отверстие диаметром 4 мм.

Подвижную часть (движок) переключателя укорачивают, сверлят отверстие и нарезают в нем резьбу М2. В заключение надфилем распиливают овальное отверстие в корпусе. Ручку изготавливают из дюралюминия. Перед окончательной сборкой корпус переключателя прочищают изнутри куском поролона, смоченным спиртом или ацетоном.

Готовый переключатель впаивают выводами в плату устрой-

ства или приклеивают изнутри к лицевой панели (если она металлическая, то через изоляционную прокладку). Он легок в управлении и надежно фиксируется в обоих положениях.

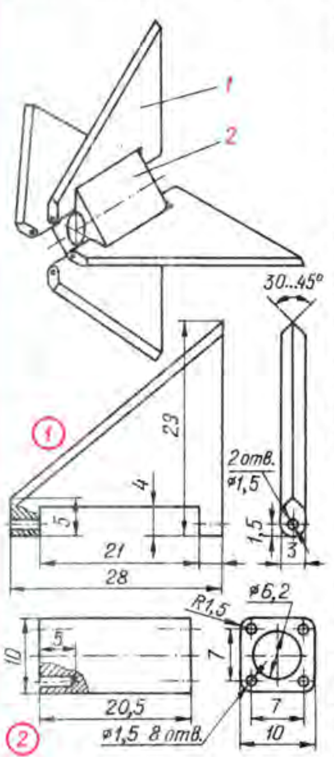
В. ДИДЕНКО

г. Харьков

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЗАЖИМ НАМОТОЧНОГО СТАНКА

Этот зажим позволяет зафиксировать на оси намоточного станка каркас катушки трансформатора мощностью от единиц до сотен ватт. Отверстие в каркасе может быть как квадратным, так и прямоугольным с произвольным соотношением сторон. Зажим состоит из двух одинаковых частей, вставляемых в каркас с обеих сторон и сжимаемых на резьбовом валу станка двумя гайками.

Вид одной части и деталировка показаны на рисунке.



Сердечник 2 следует изготавливать из дюралюминия, а перья 1 можно выпилить и из пластмассы (текстолита, винипласта). Перья крепят к сердечнику шарнирно, каждое двумя стальными штифтами длиной 8 и диаметром 1,5 мм (на рисунке не показаны), фиксируя их эпоксидным клеем. Штифты не должны выступать за края отверстий в перьях. При пользовании зажимами необходимо под боковые зажимные гайки станка подкладывать шайбы диаметром 20... 25 мм.

А. МАРИЕВИЧ

г. Воронеж

НАМОТКА КАТУШКИ НА ФЕРРИТОВОЕ КОЛЬЦО

Обычно на кольцевой ферритовый магнитопровод катушку наматывают с помощью челнока. Однако такой способ намотки становится тем менее удобным, чем меньше диаметр кольца. Миниатюрные катушки для подавляющего большинства случаев применения технологичнее изготавливать в три этапа: расколоть магнитопровод на две части, намотать на каждую из них половину требуемых витков и затем склеить обе полукатушки в единое целое, включив обмотки последовательно-согласно.

Электрические характеристики магнитопровода при этом практически не ухудшаются, но вот удачно расколоть его на две примерно одинаковые части удается далеко не всегда. В журнале уже были описаны приемы, позволяющие повысить вероятность получения нужного результата. В результате экспериментирования мне удалось продвинуться в этом направлении еще немного.

На кольце с одной из боковых сторон надо сделать надфилем (лучше чечевичного сечения) две диаметрально противоположных проточки на глубину 0,5... 0,7 мм. Затем кольцо вместе с тремя тонкими гвоздями зажимают в тиски так, как показано на рисунке. Расстояние между двумя гвоздями со стороны проточек должно быть в пределах 0,3...0,5 от наружного диаметра кольца. Губки тисков осторожно сжимают до момента раскола кольца. Как показывает опыт,



крошек и мелких обломков не образуется.

Этим способом можно делить на части ферритовые детали и другой формы.

А. БЕЛОЗЕРОВ

г. Ленинград

КАРКАС С ТЕПЛОСТОЙКИМ ОСНОВАНИЕМ

Катушку на каркасе из полистирола очень трудно выпаять с платы, не повредив его основание и выводы. Повторное использование такой катушки, как правило, невозможно.

Восстановить катушку можно, если изготовить к ее каркасу новое теплостойкое основание. Сняв размеры основания старого каркаса, опиливают его углы плоским надфилем до диаметра трубчатой части. Из листового гетинакса или стеклотекстолита толщиной 2...2,5 мм вырезают новое основание, сверлят отверстие в центре под каркас и отверстия под выводы. Заготовки выводов — отрезки луженого одножильного провода диаметром 0,8...1 мм и длиной 12...15 мм (удобно использовать выводы резисторов МЛТ-1). Плоскогубцами расплющивают конец заготовки, отгибают на угол 90° и укорачивают отогнутую часть до 0,5...1 мм. Каркас и выводы основания должны входить в свои отверстия с незначительным усилием.

Вставляют выводы в отверстия основания и на обе стороны основания и на края центрального отверстия аккуратно наносят тонкий слой эпоксидного клея. Устанавливают каркас в отверстие основания и просушивают узел в теплом месте в течение суток.

В. ШАТАЛИН

г. Вольск Саратовской обл.

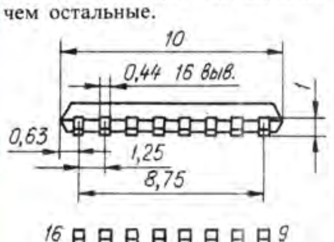
СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК

СЛ

МИКРОСХЕМЫ СЕРИИ К174

Телефонный усилитель ЗЧ КФ174УН17

Усилитель рассчитан на нагрузку головными стереофоническими телефонами и предназначен для применения в малогабаритной переносной звуковоспроизводящей радиоаппаратуре. Корпус микросхемы — пластмассовый, Ф08. 16-1 (рис. 1), масса — не более 1 г. Меткой, определяющей положение вывода 1, служит верхний передний срез корпуса, выполненный более скошенным, чем остальные.



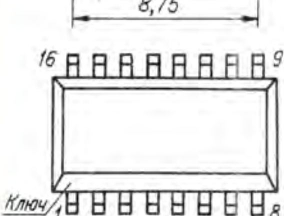


Рис. 1

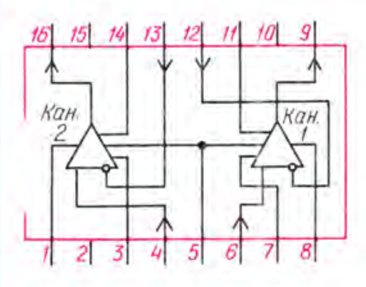


Рис. 2

Структурная схема интегрального усилителя представлена на рис. 2. Назначение выводов:

1 — плюсовой вывод питания усилителя мощности канала 2; 3 — вывод для подключения вольтодобавки канала 2; 4 — неинвертирующий вход канала 2; 5 — плюсовой вывод питания предварительных усилителей обоих каналов; 6 — неинвертирующий вход канала 1; 7 — вывод для подключения вольтодобавки канала 1; 8 — плюсовой вывод питания усилителя мощности канала 1; 9 — выход кана-

Электрические параметры

при $U_{пит.\ ном} = 3$ В и $T_{окр.\ ср} = 25\ ^\circ C$

Потребляемый ток в отсутствие сигнала, мА, не более	5
Напряжение шума на выходе в частотной полосе 20 кГц при сопротивлении нагрузки 40 Ом, мВ, не более	0,06
Коэффициент усиления напряжения на частоте 1 кГц при входном напряжении до 60 мВ (линейный участок амплитудной характеристики) и сопротивлении нагрузки 40 Ом, дБ, не менее	20
Коэффициент гармоник при номинальной выходной мощности 10 мВт на частоте 1 кГц, %, не более	1
Неидентичность каналов по коэффициенту усиления напряжения* на частоте 1 кГц при сопротивлении нагрузки 40 Ом и выходной мощности 10 мВт, дБ, не более	1
Граничная частота, Гц,	
верхняя, не менее	20 000
нижняя, не более	20
Выходное напряжение** на частоте 1 кГц при сопротивлении нагрузки 40 Ом и максимальном входном напряжении, В	1,3...1,7

* Все параметры, кроме этого, относятся к одному каналу.

** При напряжении питания 6,6 В.

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

Напряжение питания, В	1,6...6,6
Максимальное входное напряжение, мВ	150
Минимальное сопротивление нагрузки, Ом	30
Температура окружающей среды, °С	−25...+55

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК

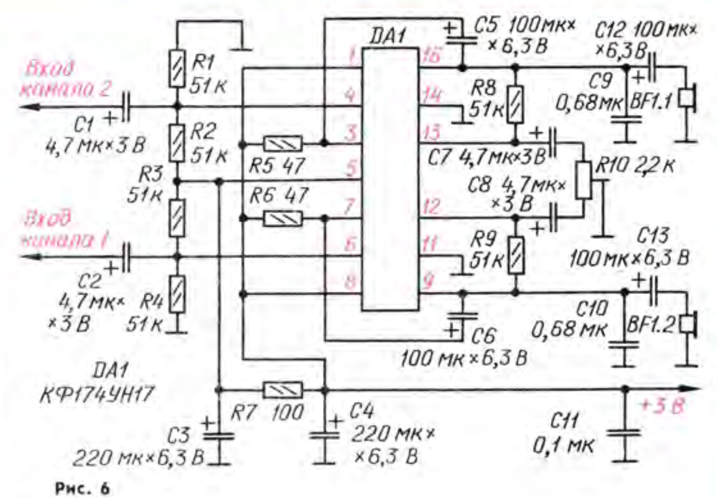


Рис. 6

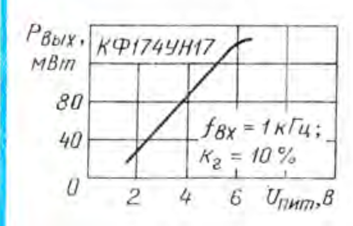


Рис. 3

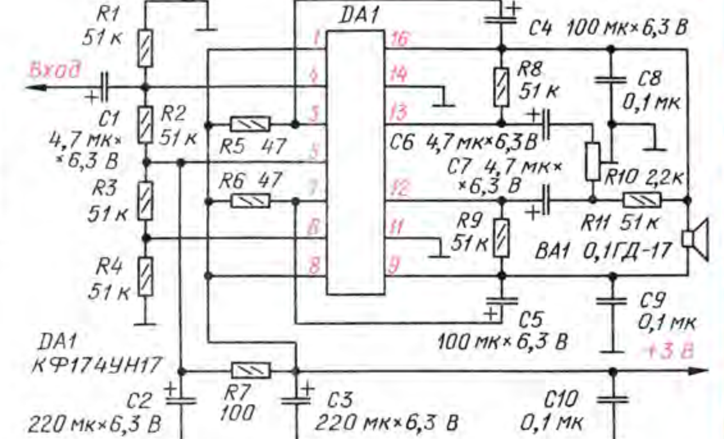


Рис. 7

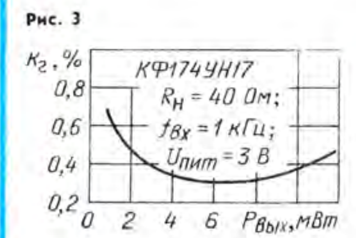


Рис. 4

Рис. 5

ла 1; 11 — минусовой вывод питания (общий провод) канала 1; 12 — инвертирующий вход канала 1; 13 — инвертирующий вход канала 2; 14 — минусовой вывод питания (общий провод) канала 2; 16 — выход канала 2; 2, 10 и 15 — свободные.

На рис. 3, 4 и 5 изображены типовые зависимости основных электрических параметров ($P_{вых}$ — выходная мощность; $f_{вх}$ — частота входного сигнала; $к_г$ — коэффициент гармоник; $R_н$ — сопротивление нагрузки; $к_{осл}$ — коэффициент ослабления сигнала соседнего канала; $R_г$ — сопротивление источника сигнала).

На рис. 6 показана типовая схема включения микросхемы КФ174УН17 в телефонный стереоусилитель. Чувствительность усилителя — 20 мВ. Сопротивление телефонов — 40 Ом.

На рис. 7 показана схема монофонического мостового усилителя ЗЧ на микросхеме КФ174УН17. Его целесообразно использовать в миниатюрных радиоприемниках с низким напряжением питания. На нагрузке сопротивлением 50 Ом усилитель развивает мощность до 30 мВт.

Материал подготовил
И. НОВАЧЕНКО

г. Москва

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

НА ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ:

СУГОНЯКО В. ЭЛЕКТРОННЫЙ СЕКРЕТАРЬ КОРОТКОВОЛНОВИКА.— РАДИО, 1989, № 5, с. 31—33; № 6, с. 24—26.

Не работает директива В. Нет ли ошибок в программе «Эфир»?

Директива В начнет работать, если в программе «Эфир» по адресу 0751Н код 37 исправить на 32.

Вместо адреса 0383Н в этой программе необходимо записать 0380Н, а вместо 04С4—04С0.

Контрольная сумма блока 0000Н — 00FFH—26EA (а не 26FA), блока 0700Н—07FFH—СА66 (а на D16E). Общая контрольная сумма — 3819.

●

КАРАСЕВ Г. СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ БЛОК ЭЛЕКТРОННОГО ЗАЖИГАНИЯ.— РАДИО, 1988, № 9, с. 17, 18; 1989, № 5, с. 91.

Печатная плата блока.

Чертеж печатной платы и размещение на ней деталей блока показаны на рисунке (вид со стороны печатных проводников). Плата изготовлена из фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм и рассчитана на установку резисторов МЛТ, конденсатора ЭТО-1 (С1) емкостью 33 мкФ (на 15 В). Предусмотрена установка вместо Д817Б (VD2) двух стабилитронов Д816. Стабилитрон Д817Б закрепляют в левом (по рис. 1) отверстии платы, проложив между ней и его корпусом теплоотвод в виде уголка, согнутого из полоски длиной 40, шириной 15...20 и толщиной 2 мм из алюминиевого сплава (стабилитроны Д816 используют без теплоотводов).

Неточность в схеме.

Надписи «Б» и «ВК» (это маркировка одинаковых по назначению выводов катушек зажигания соответственно Б117А и Б115) на рис. 1 в статье относятся только к проводу, идущему от гнезда 1 соединителя Х1.

О сбоях в работе блока при большой частоте вращения вала двигателя.

Если вскоре после пуска двигателя, когда тепловой режим блока еще не установился, наблюдаются сбои в работе при увеличении частоты вращения вала, то это свидетельствует о недостаточной мощности преобразователя. Чаще всего это бывает из-за недостаточного коэффициента передачи тока транзистора, реже — из-за низкого качества трансформатора. Для работы в блоке необходимо подобрать транзистор с возможно большим статическим коэффициентом передачи тока $h_{21Э}$.

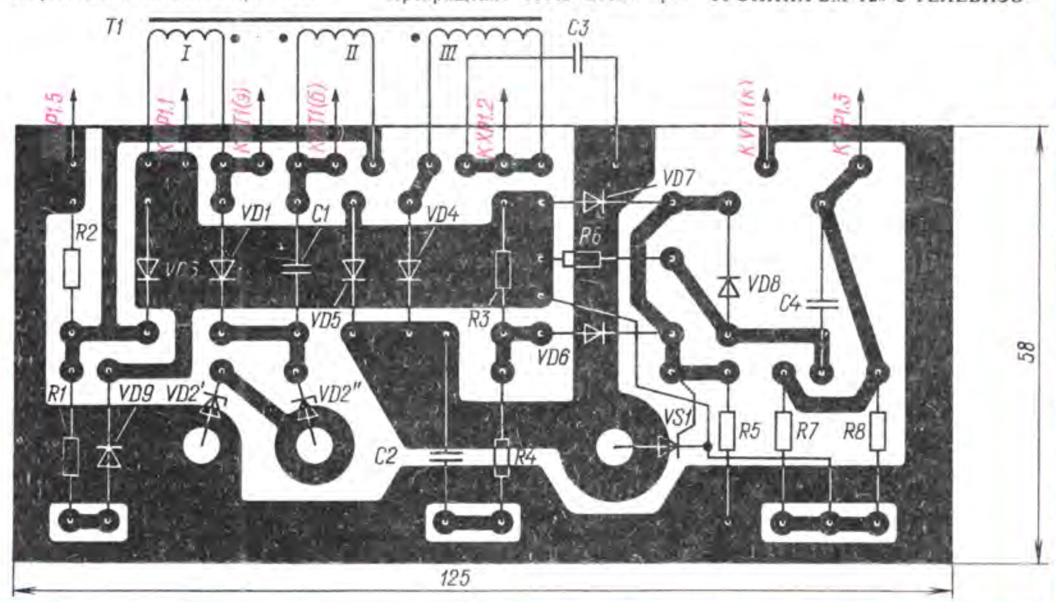
Прекращение сбоев после прогрева блока свидетельствует о том, что мощность преобразователя лишь немногим меньше необходимой. В этом случае достаточно уменьшить сопротивление резистора R1 до 4...3 Ом (но не менее). Если же после прогрева сбои продолжаются, необходимо уменьшить также сопротивление резистора R2 (но не более чем до 560 Ом) и проверить качество сборки трансформатора, особенно в части немагнитного зазора в его магнитопроводе. Поскольку потребляемый блоком ток при указанном подборе резисторов может существенно возрасти, уменьшать их сопротивление следует только до необходимого для устойчивой работы значения.

Об установке блока в старые автомобили.

Из-за коррозии металла сопротивление общего провода бортсети («массы») старых автомобилей нестабильно, поэтому могут наблюдаться случайные сбои в работе блока при включении мощных потребителей (стартера, фар, стеклоочистителя и т. п.). С корпусом такого автомобиля общий провод блока следует соединять в точке «заземления» минусового провода аккумулятора (лучше всего припаять его к «заземляющей» шине).

●

ФИЛАТОВ К. СОПРЯЖЕНИЕ ВИДЕОМАГНИТОФОНА «ЭЛЕКТРОНИКА ВМ-12» С ТЕЛЕВИЗО-



НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

РОМ УПИМЦТ-61/67—II.— РАДИО, 1987, № 9, с. 27—30.

В режиме «Монитор» контрастность и насыщенность цветного изображения заметно меньше, чем при приеме телепередач. Что надо сделать, чтобы в обоих случаях они были одинаковыми?

Меньшие контрастность и насыщенность цветного изображения при воспроизведении видеофонограммы через телевизор в режиме «Монитор» объясняется тем, что уровень поступающего из видеомагнитофона полного цветового телевизионного сигнала (ПЦТС) ниже уровня сигнала при приеме телепередач. Поскольку коэффициент передачи модуля сопряжения равен 1, для получения одинаковых контрастности и насыщенности изображения в обоих случаях уровни видеосигналов необходимо уравнять либо увеличив ПЦТС на выходе «Видео» «Электроники ВМ-12» (подстроечным резистором 3.1 - R95 в блоке А3 видео- и звукового каналов), либо понизив уровень сигнала на выходе блока УМ-1 телевизора (резистором R18). Во втором случае после регулировки необходимо подать на вход телевизора сигнал цветных полос и с помощью резисторов R21—R23 восстановить на соединителях X5R, X5G, X5B размах сигналов E_R, E_G, E_B, равный 70 В, и проверить баланс белого.

●

СУХОВ Н. УМЗЧ ВЫСОКОЙ ВЕРНОСТИ.— РАДИО, 1989, № 6, с. 55—57; № 7, с. 57—61.

О предварительном усилителе для совместной работы с УМЗЧ.

В качестве предварительного усилителя автор использует электронные регуляторы громкости и тембра, описанные в книге Сухова Н. Н., Батя С. Д., Колосова В. В. и Чупакова А. Г. «Техника высококачественного звуковоспроизведения» (Киев, «Тэхника», 1985). Регулятор громкости выполнен по схеме, изображенной на рис. 2.8, тембра — по схеме на рис. 2.17. В обоих устройствах применены сдвоенные ОУ К157УД2.

Об относительном уровне шумов УМЗЧ.

Относительный уровень шумов УМЗЧ, измеренный с взвешивающим фильтром МЭК-А, не превышает —112 дБ.

Необходим ли теплоотвод транзистору VT14?

Да, необходим. На теплоотводе площадью около 6 см² установлены транзисторы VT12 и VT14 (а не VT12 и VT13, как сказано в статье).

Надо ли подбирать транзисторы для работы в УМЗЧ?

Нет, не надо. Приведенные в статье характеристики УМЗЧ обеспечены схемотехнически. Единственное требование к транзисторам (как, впрочем, и ко всем другим элементам) — соответствие параметров нормам технических условий.

Замена транзисторов при пониженном напряжении питания.

При напряжении питания +30 и —30 В в УМЗЧ можно использовать транзисторы КТ502А (VT1), КТ503А (VT2), КТ502Д (VT4, VT7, VT11), КТ503Д (VT3, VT9, VT10), КТ817В (VT12), КТ814В (VT13), КТ816В (VT14), КТ819ВМ (VT15) и КТ818ВМ (VT16).

Замена неполярных оксидных конденсаторов в устройстве защиты.

Каждый из неполярных конденсаторов С1, С2 можно заменить двумя полярными оксидными конденсаторами любого типа емкостью 68...150 мкФ (номинальное напряжение — не менее 15 В). Конденсаторы включают последовательно, соединив друг с другом выводы положительных или отрицательных обкладок. Для создания поляризующего напряжения объединенные выводы конденсаторов через резистор сопротивление 1 МОм соединяют в первом случае с цепью питания ОУ +13 В (точка а), во втором — с цепью —13 В (точка б).

Замена стабилитрона.

Вместо двуханодного стабилитрона КС213Б можно использовать практически любой одноанодный маломощный стабилитрон с напряжением стабилизации в пределах 11...14 В.

Допускаемое отклонение сопротивления резисторов R37, R40.

Сопротивление резисторов R37, R40 может быть любым в пределах 0,27...0,39 Ом. Автор применил резисторы С5-16МВ-5 Вт. При отсутствии таковых можно изготовить резисторы из провода с высоким удельным сопротивлением (например, константа) диаметром 0,45...0,5 мм.

Чем обусловлено применение в источнике питания УМЗЧ двух сетевых трансформаторов?

Применение двух (для каждого канала УМЗЧ своего) сетевых трансформаторов позволило предотвратить межканальные интермодуляционные искажения на низших частотах, ослабить (за счет взаимной компенсации полей рассеивания) наводки на чувствительные цепи бытовой радиоаппаратуры, расположенной поблизости от УМЗЧ. Кроме того, два относительно небольших трансформатора проще разместить в корпусе усилителя, чем один больших размеров.

Использовать вместо двух трансформаторов один (более мощный) можно, однако это потребует введения в источник питания мощных стабилизаторов напряжения.

Намоточные данные сетевых трансформаторов.

Каждый из сетевых трансформаторов намотан на тороидальном магнитопроводе внешним диаметром 116, внутренним 60 и высотой 20 мм из стальной (Э350) ленты толщиной 0,1 мм. Первичная обмотка содержит 2100 витков провода ПЭЛШО 0,47, вторичная — 2×350 витков ПЭЛШО 1,25 (для обеспечения симметрии по напряжению и сопротивлению намотана в два провода; средний вывод получен соединением вывода начала одной половины обмотки с выводом конца другой).

При использовании других магнитопроводов необходимо учесть, что напряжение холостого хода вторичной обмотки должно быть равно 2×35 В, а сопротивление постоянному току — не более 1,2 Ом (допустимое различие сопротивлений половин обмотки — не более 0,01 Ом). Номинальный ток нагрузки — 1,6 А.

●

ДЛИ Ю. ТРЕХПОЛОСНЫЙ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ.— РАДИО, 1989, № 3, с. 57, 58.

Замена динамических головок.

Вместо 6ГД-2 в громкоговорителе можно применить НЧ головку 8ГД-1. Число витков катушки L1 разделительного фильтра в этом случае необходимо увеличить до 290, а емкость конденсатора С1 уменьшить до 50 мкФ. Номинальное электрическое сопротивление громкоговорителя с головкой 8ГД-1 возрастет до 8 Ом.

В СЧ звене можно использовать динамические головки 5ГДШ-4-4 (3ГД-45), 5ГДШ-5-4 (4ГД-53), 4ГДШ-1-4 (4ГД-8Е). Размеры диффузородержателей двух последних головок меньше, чем у 3ГД-38Е, поэтому диаметры герметизирующего бокса и отверстия в передней панели корпуса громкоговорителя в случае их применения необходимо соответственно уменьшить. Кроме того, поскольку головка 4ГДШ-1-4 обладает более высокой (по сравнению с 3ГД-38Е) характеристической чувствительностью, сопротивление резистора R1 при ее использовании необходимо увеличить до 5,1 Ом. Остальные элементы разделительного фильтра при замене СЧ излучателя любой из названных головок остаются без изменений.

На каких частотах улучшается звучание громкоговорителя благодаря подключению головки 6ГДВ-4 к фильтру с использованием резисторов R2 и R3?

При таком подключении ВЧ головки улучшается звучание на частотах выше 5000 Гц.

ЕСЛИ ВЫ ХОТИТЕ СТАТЬ НАШИМ АВТОРОМ

Не секрет, что из поступающих за год примерно 3,5 тыс. статей, очерков и заметок редакция может опубликовать лишь около 400, на большее в журнале просто нет места. Естественно поэтому, что к отбору материалов для публикации редакция подходит весьма строго, руководствуясь не только их актуальностью, доходчивостью изложения и литературными достоинствами, но и пригодностью к редактированию, т. е. степенью соответствия требованиям, предъявляемым к авторским материалам.

Каковы же эти требования? Напоминаем их.

Статьи, очерки, заметки объемом более одной страницы необходимо печатать на машинке в трех экземплярах, на одной стороне стандартного листа через **два интервала**, оставив слева поле не менее 3 см. Отпечатанный текст должен быть тщательно вычитан, необходимые исправления внесены во все экземпляры, все страницы текста пронумерованы. В редакцию высылают **первый** и **второй** экземпляры статьи, третий.— оставляют у себя в качестве контрольного.

Небольшие заметки (до одной страницы) можно писать от руки, но обязательно авторучкой, разборчиво и также **на одной** стороне листа. Интервал между строками — **не менее 1 см.**

Описание прибора или устройства следует начать с рассказа о его назначении и области применения, достоинствах и недостатках, особо отметив отличия от аналогичных конструкций, описанных в литературе (если это книга, надо указать ее автора, название, издательство, год выхода в свет и номера страниц, а если журнальная публикация,— автора и название статьи, название журнала, год, номер, страницы). После этого рекомендуется привести основные технические характеристики, а затем уже описать принцип действия устройства в целом и его узлов. Не стремитесь к предельной краткости изложения — излишние подробности редактор легко удалит, зато меньше риска остаться не всеми понятым.

Чтобы облегчить повторение конструкции радиолюбителями, в описании надо дать все необходимые для этого сведения о деталях и узлах: намоточные данные (провод, число витков, способ и длину намотки и ее шаг), размеры каркасов и тип подстроечника или магнитопровода катушек, дросселей и трансформаторов, статический коэффициент передачи тока транзисторов, тип и номер паспорта электромагнитных реле, особые требования к отдельным деталям; если использованы узлы и блоки промышленных изделий, указать их наименования. Отдельно следует остановиться на возможных вариантах замены примененных диодов, транзисторов, микросхем, а также дефицитных радиодеталей других видов.

В конце статьи рассказывают о конструкции устройства, его налаживании и особенностях эксплуатации.

Каждая иллюстрация (схема, чертеж, фотография) и таблица должны быть выполнены на отдельном листе. В тексте их помещать не следует, а вот ссылки на них должны быть обязательно: напротив того места текста, где иллюстрация или таблица упоминаются в первый раз, на левом поле листа карандашом делают выноску: Рис. 1, Табл. 1 и т. д. Математические формулы и иностранные слова вписывают от руки, обратив внимание на четкое написание букв иностранных алфавитов.

Как и текст, иллюстративный материал к статье высылают в двух экземплярах. Схемы, чертежи и рисунки вычерчивают тушью, чернилами или шариковой авторучкой с помощью линейки и трафаретов.

Составляя схему устройства, следует придерживаться общепринятого правила: вход — слева, выход — справа. Условные графические обозначения элементов и их размеры (примерно вдвое крупнее, чем на схемах, публикуемых в журнале) должны соответствовать стандартам ЕСКД (см. «Радио», 1985, №№ 5—7, 9—12 и 1986, №№ 1—6, 8—12). Нумеровать элементы на схемах необходимо в направлении слева направо и сверху вниз.

Рядом с символами резисторов и конденсаторов проставляют общепринятым способом их номиналы, а для оксидных конденсаторов и номинальное напряжение. На символах резисторов стандартизованными обозначениями указывают мощность рассеяния, возле символов электровакуумных приборов, микросхем, транзисторов и диодов — их полное обозначение (**с буквенными индексами**), напряжение на выводах, цоколевку (для электровакуумных приборов и микросхем), над символами штырей и гнезд многоконтактных соединителей — их условные номера.

Помимо принципиальной схемы, к описанию любительской конструкции необходимо приложить чертеж монтажной (печатной) платы со схемой соединений деталей на ней, а к материалу, направляемому в раздел «Радио» — начинающим», еще и фотографию внешнего вида устройства и вида на монтаж.

На схеме соединений (монтажной) все элементы должны быть изображены в виде условных графических обозначений, используемых в принципиальных схемах. Схемы соединений на печатных платах изображают со стороны печатных проводников. Масштаб чертежей печатных и монтажных плат — 2:1.

Детали на сборочных чертежах следует нумеровать на выносных линиях строго по порядку в направлении движения часовой стрелки, независимо от последовательности упоминания в тексте. Размеры необходимо наносить в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

На лицевой или обратной стороне каждого рисунка должны быть его номер по описанию, название статьи и подпись автора.

Фотографии печатают на глянцевой бумаге формата 13×18 см. Надписи на них делать нельзя: выносные линии, номера деталей следует нанести тушью, чернилами или шариковой ручкой на кальку, наложенную на фотографию и приклеенную к ней с одной стороны, не допуская никаких помарок или вмятин на самом фото.

К описанию любительской конструкции желательно приложить акт испытаний, проведенных в местной радиотехнической школе **ДОСААФ**, на радиоузле или в иной компетентной организации. Редакция оставляет за собой право затребовать заинтересовавшую ее любительскую или заводскую конструкцию на испытание в редакционной радиолаборатории или на опытную эксплуатацию.

Высылаемая в редакцию статья должна быть подписана автором. На отдельном листе четко укажите фамилию, имя и отчество, а также домашний адрес с шестизначным индексом почтового отделения связи (если есть служебный и домашний телефоны, укажите их номера).

В заключение — совет. Прежде чем писать статью, особенно большую, пришлите нам ее план-проспект со всеми необходимыми иллюстрациями, из которого было бы ясно что нового в Вашем устройстве, о чем Вы хотите рассказать. Не исключено, что подобный материал в редакционном портфеле уже есть или заказан, или, наконец, по мнению редакции, не заинтересует широкий круг читателей журнала. Только получив согласие редакции, готовьте статью **в строгом соответствии с требованиями, изложенными выше.** Эти требования в полной мере относятся и к небольшим статьям и заметкам.

РЕДАКЦИЯ



ХАРЬКОВСКИЙ ЗАВОД «ЭТАЛОН» реализует через торговые организации радиоконструкторы:

«Стереофонический усилитель звуковой частоты «Камертон-А»,
«Двухканальный эквалайзер «Камертон».

Радиоконструкторы предназначены для технического творчества и представляют собой полные наборы деталей и радиоэлементов, позволяющие собрать названные устройства.



Основные технические характеристики усилителя ЗЧ «Камертон-А»

Номинальная выходная мощность, Вт	2×15
Максимальная выходная мощность, Вт, на нагрузке сопротивлением, Ом:	
8	2×20
4	2×30
Полоса воспроизводимых частот, Гц	20...20 000
Номинальное входное напряжение, мВ	250
Пределы регулирования тембра на частотах 40 и 16 000 Гц, дБ, не менее	±15
Коэффициент гармоник на частоте 1000 Гц, %, не более	0,7
Переходное затухание между каналами, дБ, не менее	40
Габариты, мм	380×280×140
Масса, кг	7

Цена — 90 руб.



Основные технические характеристики эквалайзера «Камертон»

Диапазон воспроизводимых частот при неравномерности АЧХ ±1,5 дБ (регуляторы в среднем положении), Гц	20...20 000
Коэффициент гармоник, %, не более	0,3
Коэффициент интермодуляционных искажений, %, не более	0,2
Отношение сигнал/шум, дБ, не менее	60
Частоты регулирования АЧХ, Гц	63±3; 160±8; 400±20; 1000±50; 2500±125; 6300±315; 16 000±800
Пределы изменения АЧХ на каждой из частот регулирования, дБ	±(12±0,7)
Потребляемая мощность, Вт, не более	10
Габариты, мм	380×285×120
Масса, кг	5

Цена — 110 руб.

Торгующие организации направляют заказы по адресу: 310012, Харьков, Суздальские ряды, 12, Областная оптовая база «Укркультторг».

Адрес завода-изготовителя: 310012, Харьков, Лопанский пер., 2, завод «ЭТАЛОН».

РАДИО

Ежемесячный научно-популярный радиотехнический журнал

Издается с 1924 года

Издательство «Патриот»

Адрес редакции: 103045, Москва, Селиверстов пер., 10

Телефоны: для справок (отдел писем) — 207-77-28.

Отделы: пропаганды, науки и радиоспорта — 207-87-39; радиоэлектроники — 207-88-18; бытовой радиоаппаратуры и измерений — 208-83-05; микропроцессорной техники в ЭВМ — 208-89-49; «Радио»-начинающим — 207-72-54; отдел оформления — 207-71-69.

Г-26535. Сдано в набор 15/XI—89 г. Подписано к печати 22/XII—89 г. Формат 70×100 1/16. Объем 5.00 печ. л., 6,45 усл. печ. л., 2,5 бум. л. Тираж 1 500 000 экз. Зак. 2706. Цена 65 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат Государственного комитета СССР по печати.
142300, г. Чехов Московской области





1 2



3

«Охота на лис» в КНДР

4

(См. статью на с. 10)

1. На финише. В томительном ожидании...

2. Первым финиширует корейский спортсмен.

3. Хорошо, когда забег позади: слева Сергей Шепелев и Робертас Дапкус.

4. Нелегко пройти дистанцию. Маргус Мейтус только что финишировал.

5. Советская спортивная делегация (первый слева тренер А. Петров, третий слева переводчик Ким, пятая справа сопровождающая Ли).



5

Индекс 70772
РАДИО
1/90
Цена номера 65 к.
1—80

КОРОТКО О НОВОМ

Переносная кассетная стереомагнитола «Аэлита РМ 204С» состоит из всеволнового радиоприемного устройства, кассетного магнитофона и двух съемных АС. Одно из достоинств новой магнитолы — возможность работы в переносном и стационарном вариантах с произвольной расстановкой входящих в нее радиоэлектронных устройств и АС, а также возможность автономной работы магнитофона с прослушиванием фонограмм на стереотелефоны.

«Аэлита РМ 204С» имеет встроенные антенны для приема программ радиовещательных станций на любом рабочем диапазоне, устройство понижения шума, переключатель типа лент. В ней предусмотрен также автостоп при обрыве или окончании ленты в кассете и защита оконечных каскадов УМЗЧ от коротких замыканий в нагрузке и перегрузки. Магнитола может питаться от сети переменного тока и от восьми элементов А343.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ. Реальная чувствительность при работе в диапазоне ДВ—2,0, СВ—1,2, КВ—0,3 и УКВ—0,05 мВ/м; скорость ленты — 4,76 см/с; коэффициент детонации ЛПМ — ±0,3 %; номинальная выходная мощность — 2×10 Вт; номинальный диапазон частот, воспроизводимых усилителем ЗЧ,— 80...16 000 Гц; габариты (без ручки для переноса) — 530×290×235 мм; масса — 10,5 кг. Цена — 675 руб.



«АЭЛИТА РМ 204С»

«ЭЛЕКТРОНИКА М327»



Переносный кассетный монофонический магнитофон «Электроника М327» позволяет записывать речевые и музыкальные программы на магнитофонную ленту А4205-3Б и А4206-3Б в кассетах МК-60 с последующим их воспроизведением. В магнитофоне имеется встроенный электретный микрофон, предусмотрена неотключаемая АРУЗ, автостоп, раздельная регулировка тембра по низшим и высшим звуковым частотам.

«Электроника М327» может питаться от сети, шести элементов А343 и от бортовой сети автомобиля напряжением 12 В.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ. Скорость ленты — 4,76 см/с; коэффициент детонации — ±0,3 %; рабочий диапазон частот на линейном выходе — 40...10 000 Гц; номинальная выходная мощность — 0,6 Вт, максимальная — 1,3 Вт; относительный уровень шумов и помех в канале записи — воспроизведения — не более — 51 дБ; мощность, потребляемая от сети, — 6 Вт; габариты — 330×157×88 мм; масса — 1,9 кг. Цена — 180 руб.

КОРОТКО О НОВОМ